

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
Please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

862.C1795

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

TATSUSHI NAKAMURA ET AL.

Application No.: 09/490,448

Filed: January 27, 2000

For: INFORMATION PROCESSING
APPARATUS, INFORMATION
PROCESSING SYSTEM, AND
METHOD THEREFOR

)
: Examiner: Not Yet Assigned
)
: Group Art Unit: NYA
)
:
)
:
)
: March 17, 2000

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

CLAIM TO PRIORITY

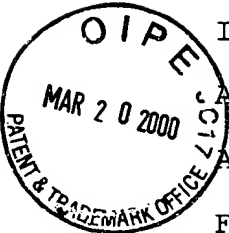
Sir:

Applicants hereby claim priority under the
International Convention and all rights to which they are
entitled under 35 U.S.C. § 119 based upon the following
Japanese Priority Applications:

11-192300, filed July 6, 1999; and

11-016331, filed January 25, 1999.

Certified copies of the priority documents is
enclosed.



0300

0230

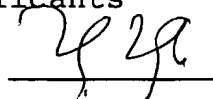
RS

4

Applicants' undersigned attorney may be reached in our New York office by telephone at (212) 218-2100. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,

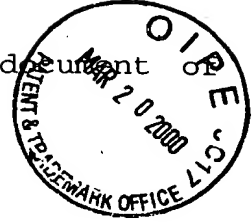

Attorney for Applicants

Registration No. 

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

NY_MAIN 68787 v 1

(translation of the front page of the priority document of
Japanese Patent Application No.11-016331)



PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the
following application as filed with this Office.

Date of Application: January 25, 1999

Application Number : Patent Application 11-016331

Applicant(s) : Canon Kabushiki Kaisha

February 18, 2000

Commissioner,
Patent Office

Takahiko KONDO

Certification Number 2000-3008068

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1 9 9 9 年 1 月 2 5 日

出 願 番 号
Application Number:

平成 1 1 年 特 許 願 第 0 1 6 3 3 1 号

出 願 人
Applicant (s):

キヤノン株式会社

2 0 0 0 年 2 月 1 8 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦

出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 0 - 3 0 0 8 0 6 8

【書類名】 特許願

【整理番号】 3757024

【提出日】 平成11年 1月25日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 3/00

【発明の名称】 情報処理装置及び情報処理システム及びそれらの制御方法及び記憶媒体

【請求項の数】 21

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 中村 敦

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100076428

【弁理士】

【氏名又は名称】 大塚 康德

【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100093908

【弁理士】

【氏名又は名称】 松本 研一

【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100101306

【弁理士】

【氏名又は名称】 丸山 幸雄

【電話番号】 03-5276-3241

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003458

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704672

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 情報処理装置及び情報処理システム及びそれらの制御方法及び記憶媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 外部機器と通信可能に接続するための通信制御手段と、
前記通信制御手段を介して外部機器によるアクセスが可能な記憶領域に、当該装置に装着できる機器に関する情報を保持する保持手段と、
前記通信制御手段を介してなされる外部機器よりの要求に応じて、前記保持手段に保持された情報を前記通信制御手段を介して送出する送出手段と
を備えることを特徴とする情報処理装置。

【請求項 2】 前記通信制御手段は、IEEE-1394 規格に準拠した通信制御バスを備える

ことを特徴とする請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 3】 前記記憶領域は、IEEE-1394 規格において規定されるコンフィギュレーションROMに設けられている

ことを特徴とする請求項 2 に記載の情報処理装置。

【請求項 4】 電子機器固有の位置情報は前記コンフィギュレーションROMのノードディペンデントインフォディレクトリに書き込まれている

ことを特徴とする請求項 3 に記載の情報処理装置。

【請求項 5】 前記記憶領域は、前記コンフィギュレーションROMのファンクションディレクトリに保持される情報に基づいて特定される領域である

ことを特徴とする請求項 3 に記載の情報処理装置。

【請求項 6】 前記保持手段は、前記記憶領域に、当該情報処理装置に装着可能な機器を示すとともに、当該情報処理装置に装着済みの機器を示す情報を保持する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 7】 外部機器と通信可能に接続するための通信制御手段と、
前記通信制御手段を介して外部機器の記憶領域にアクセスし、該外部機器が装着可能な機器に関する情報を取得する取得手段と、

前記取得手段で取得した情報に基づいて表示を行う表示制御手段と
を備えることを特徴とする情報処理装置。

【請求項 8】 前記通信制御手段は、IEEE-1394 規格に準拠した通信制御バスを備える

ことを特徴とする請求項 7 に記載の情報処理装置。

【請求項 9】 前記取得手段は、IEEE-1394 規格で規定されるコンフィギュレーションROMに格納されたファンクションディレクトリをアクセスすることにより、前記外部機器が装着可能な機器に関する情報を取得する

ことを特徴とする請求項 8 に記載の情報処理装置。

【請求項 10】 前記取得手段は、前記外部機器が装着可能な機器を示すとともに、各機器が該外部機器に装着済みか否かを示す情報を取得し、

前記表示制御手段は、前記取得手段で取得した情報に基づいて、前記外部機器が装着可能な機器を表示するとともに、該外部装置に装着済みとなっている機器を識別可能に表示する

ことを特徴とする請求項 7 に記載の情報処理装置。

【請求項 11】 複数の情報処理装置を通信可能に接続するための通信制御手段と、

第 1 の情報処理装置において、前記通信制御手段を介して他の情報処理装置によるアクセスが可能な記憶領域に、当該装置に装着できる機器に関する情報を保持する保持手段と、

第 2 の情報処理装置が、前記通信制御手段を介して、前記記憶領域に保持された情報を取得する取得手段と、

前記第 2 の情報処理装置において、前記取得手段で取得された情報に基づいて表示を制御する表示制御手段と

を備えることを特徴とする情報処理システム。

【請求項 12】 前記通信制御手段は、IEEE-1394 規格に準拠した通信制御バスを備える

ことを特徴とする請求項 11 に記載の情報処理システム。

【請求項 13】 前記記憶領域は、IEEE-1394 規格において規定さ

れるコンフィギュレーションROMに設けられている

ことを特徴とする請求項 1 2 に記載の情報処理システム。

【請求項 1 4】 前記記憶領域は、前記コンフィギュレーションROMのファンクションディレクトリに保持される情報に基づいて特定される領域である

ことを特徴とする請求項 1 3 に記載の情報処理システム。

【請求項 1 5】 前記保持手段は、前記記憶領域に、前記第 1 の情報処理装置に装着可能な機器を示すとともに、当該情報処理装置に装着済みの機器を示す情報を保持する

ことを特徴とする請求項 1 1 に記載の情報処理システム。

【請求項 1 6】 前記取得手段は、前記前記第 1 の情報処理装置が装着可能な機器を示すとともに、当該情報処理装置に装着済みの機器を示す情報を取得し

前記表示制御手段は、前記取得手段で取得した情報に基づいて、前記外部機器が装着可能な機器を表示するとともに、該外部装置に装着済みとなっている機器を識別可能に表示する

ことを特徴とする請求項 1 5 に記載の情報処理システム。

【請求項 1 7】 外部機器と通信可能に接続するための通信制御手段と、
前記通信制御手段を介して外部機器によるアクセスが可能な記憶領域に、当該装置に装着できる機器に関する情報を保持した保持手段とを備えた情報処理装置の制御方法であって、

前記通信制御手段を介してなされる外部機器よりの要求に応じて、前記記憶領域に保持された、前記装置に装着できる機器に関する情報を前記通信制御手段を介して送出する送出工程を備えることを特徴とする情報処理装置の制御方法。

【請求項 1 8】 外部機器と通信可能に接続するための通信制御手段を備えた情報処理装置の制御方法であって、

前記通信制御手段を介して外部機器の記憶領域にアクセスし、該外部機器が装着可能な機器に関する情報を取得する取得工程と、

前記取得工程で取得した情報に基づいて表示を行う表示制御工程と
を備えることを特徴とする情報処理装置の制御方法。

【請求項 1 9】 複数の情報処理装置が通信制御手段によって通信可能に接続された情報処理システムの制御方法であって、

第 1 の情報処理装置において、前記通信制御手段を介して他の情報処理装置によるアクセスが可能な記憶領域に、当該装置に装着できる機器に関する情報を保持する保持工程と、

第 2 の情報処理装置が、前記通信制御手段を介して、前記記憶領域に保持された情報を取得する取得工程と、

前記第 2 の情報処理装置において、前記取得工程で取得された情報に基づいて表示を制御する表示制御工程と

を備えることを特徴とする情報処理システムの制御方法。

【請求項 2 0】 外部機器と通信可能に接続するための通信制御手段と、前記通信制御手段を介して外部機器によるアクセスが可能な記憶領域に、当該装置に装着できる機器に関する情報を保持する保持手段とを備えた情報処理装置を制御する制御プログラムを格納した記憶媒体であって、該制御プログラムが、

前記通信制御手段を介してなされる外部機器よりの要求に応じて、前記記憶領域に保持された、前記装置に装着できる機器に関する情報を前記通信制御手段を介して送出する送出工程のコードを備えることを特徴とする記憶媒体。

【請求項 2 1】 外部機器と通信可能に接続するための通信制御手段を備えた情報処理装置を制御する制御プログラムを格納した記憶媒体であって、該制御プログラムが、

前記通信制御手段を介して外部機器の記憶領域にアクセスし、該外部機器が装着可能な機器に関する情報を取得する取得工程のコードと、

前記取得工程で取得した情報に基づいて表示を行う表示制御工程のコードとを備えることを特徴とする記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、たとえば I E E E 1 3 9 4 等のインターフェースで接続される情報処理装置及び情報処理システム及びそれらの制御方法、及び記憶媒体に関するも

のである。

【0002】

【従来の技術】

通信制御バスに接続されるデバイスの中には基本性能向上、機能拡張、または機器構成変更を可能にするために付属機器が追加装着、脱着できるようなものや、モジュラー構造により機器構成を変更可能にするようなデバイスもある。

【0003】

一方、IEEE1394のようなインタフェースでは、セントロニクスなどのインターフェースのようなホストとデバイスの1対1接続の形態と異なり、複数のデバイス、例えばデジタルビデオ(DV)やデジタルカメラ(DC)、ホストコンピュータ、スキャナ、VTRなどを同時に接続することが可能であり、これら複数デバイスの接続によるデータ通信ネットワークシステムなどが考えられている。

【0004】

IEEE1394インタフェースの場合、あるデバイスを識別する手段として各機器がノードユニークIDを保有することが可能になっている。このIDは64ビットで構成され、上位24ビットはIEEEにより割り当てられる機器のメーカーIDである。また、下位40ビットはメーカーが自由に定めることが可能である。このノードユニークIDはメーカー、機種にかかわらず1デバイスに特定のIDを定める様になっている。

【0005】

このような手段により、複数デバイスが接続されているIEEE1394ネットワークにおいて、データ通信のためのデバイス特定が可能になる。そして、このような情報を用いて上記複数のデバイスの各々を表し、ネットワークにおける機器接続情報を表示することにより、ネットワークの使用を管理、また便利性を向上させることが考えられている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

さて、このようなネットワークに接続されるデバイスは様々であり、異なるメ

メーカーの不特定多数のデバイスが接続される可能性もある。このように異なるメーカーの不特定多数のデバイスが接続された環境において機器情報を提示する表示手段を設ける場合、デバイス本体のメーカー名、機種名等の機器情報はノードユニークID等により判別可能なものの、そのデバイスに装着可能なオプション機器の情報や、実際に接続されているオプション機器の情報を把握することは困難である。

【0007】

また、そのデバイスがネットワークに接続していない場合（ホスト・デバイス間の1対1の接続の場合）においても、デバイスに装着可能なオプション機器に関する情報を把握することはユーザーにとって困難である。

【0008】

本発明は上記の問題に鑑みてなされたものであり、装置に装着可能な機器に関する情報をユーザーに知らしめることを可能とすることを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するための本発明による情報処理装置はたとえば以下の構成を備える。すなわち、

外部機器と通信可能に接続するための通信制御手段と、

前記通信制御手段を介して外部機器によるアクセスが可能な記憶領域に、当該装置に装着できる機器に関する情報を保持する保持手段と、

前記通信制御手段を介してなされる外部機器よりの要求に応じて、前記保持手段に保持された情報を前記通信制御手段を介して送出する送出手段とを備える。

【0010】

また、上記の目的を達成する本発明の情報処理装置はたとえば以下の構成を備える。すなわち、

外部機器と通信可能に接続するための通信制御手段と、

前記通信制御手段を介して外部機器の記憶領域にアクセスし、該外部機器が装着可能な機器に関する情報を取得する取得手段と、

前記取得手段で取得した情報に基づいて表示を行う表示制御手段とを備える。

【0011】

さらに、上記の目的を達成するための本発明による情報処理システムはたとえば以下の構成を備える。すなわち、

複数の情報処理装置を通信可能に接続するための通信制御手段と、

第1の情報処理装置において、前記通信制御手段を介して他の情報処理装置によるアクセスが可能な記憶領域に、当該装置に装着できる機器に関する情報を保持する保持手段と、

第2の情報処理装置が、前記通信制御手段を介して、前記記憶領域に保持された情報を取得する取得手段と、

前記第2の情報処理装置において、前記取得手段で取得された情報に基づいて表示を制御する表示制御手段とを備える。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、添付の図面を参照して本発明の好適な実施形態を説明する。まず、本実施形態において採用するIEEE1394について説明する。

【0013】

＜IEEE1394の技術の概要＞

家庭用デジタルVTRやDVDの登場に伴って、ビデオデータやオーディオデータなどのデータ転送といった、リアルタイムでかつ高情報量のデータ転送のサポートが必要になっている。こういったビデオデータやオーディオデータをリアルタイムで転送し、パソコン（PC）に取り込んだり、またはその他のデジタル機器に転送を行うには、必要な転送機能を備えた高速データ転送可能なインタフェースが必要になってくるものであり、そういった観点から開発されたインタフェースがIEEE1394-1995 (High Performance Serial Bus) (以下1394シリアルバス) である。

【0014】

図2に1394シリアルバスを用いて構成されるネットワーク・システムの例を示す。このシステムは機器A, B, C, D, E, F, G, Hを備えており、A-B間、A-C間、B-D間、D-E間、C-F間、C-G間、及びC-H間を

それぞれ1394シリアルバスのツイスト・ペア・ケーブルで接続されている。これらの機器A～Hは、例としてPC、デジタルVTR、DVD、デジタルカメラ、ハードディスク、モニタ等である。各機器間の接続方式は、ディジーチェーン方式とノード分岐方式とを混在可能としたものであり、自由度の高い接続が可能である。

【0015】

また、各機器は各自固有のIDを有し、それぞれが認識し合うことによって1394シリアルバスで接続された範囲において、1つのネットワークを構成している。各デジタル機器間をそれぞれ1本の1394シリアルバスケーブルで順次接続するだけで、それぞれの機器が中継の役割を行い、全体として1つのネットワークを構成するものである。また、1394シリアルバスの特徴でもある、Plug & Play機能により、ケーブルを機器に接続した時点で自動で機器の認識や接続状況などの認識を行う機能を有している。

【0016】

また、図2に示したようなシステムにおいて、ネットワークからある機器が削除されたり、または新たに追加されたときなど、自動的にバスリセットを行い、それまでのネットワーク構成をリセットしてから、新たなネットワークの再構築を行う。この機能によって、その時々ネットワークの構成を常時設定、認識することができる。

【0017】

またデータ転送速度は、100/200/400Mbpsを備えており、上位の転送速度を持つ機器が下位の転送速度をサポートし、互換をとるようになっている。

【0018】

データ転送モードとしては、コントロール信号などの非同期データ（Asynchronousデータ：以下Asyn cデータ）を転送するAsynchronous転送モード、リアルタイムなビデオデータやオーディオデータ等の同期データ（Isochronousデータ：以下Isoデータ）を転送するIsochronous転送モードがある。このAsyn cデータとIsoデータは各サイクル（通常1サイクル125μS）の中にお

いて、サイクル開始を示すサイクル・スタート・パケット（CSP）の転送に続き、Isoデータの転送を優先しつつサイクル内で混在して転送される。

【0019】

次に、図3に1394シリアルバスの構成要素を示す。

【0020】

1394シリアルバスは全体としてレイヤ（階層）構造で構成されている。図3に示したように、最もハード的なのが1394シリアルバスのケーブルであり、次に、そのケーブルのコネクタが接続されるコネクタポートがあり、その上にハードウェアとしてフィジカル・レイヤとリンク・レイヤがある。

【0021】

ハードウェア部は実質的にインターフェイスチップの部分であり、そのうちフィジカル・レイヤは符号化やコネクタ関連の制御等を行い、リンク・レイヤはパケット転送やサイクルタイムの制御等を行う。

【0022】

ファームウェア部のトランザクション・レイヤは、転送（トランザクション）すべきデータの管理を行い、ReadやWriteといった命令を出す。マネジメント・レイヤは、接続されている各機器の接続状況やIDの管理を行い、ネットワークの構成を管理する部分である。

【0023】

このハードウェアとファームウェアまでが実質上の1394シリアルバスの構成である。

【0024】

またソフトウェア部のアプリケーション・レイヤは使うソフトウェアによって異なり、インタフェース上にどのようにデータをのせるか規定する部分であり、AVプロトコルなどのプロトコルによって規定されている。

【0025】

以上が1394シリアルバスの構成である。

【0026】

次に、図4に1394シリアルバスにおけるアドレス空間の図を示す。

【0027】

1394シリアルバスに接続された各機器（ノード）には必ず各ノード固有の、64ビットアドレスを持たせておく。そしてこのアドレスをROMに格納しておくことで、自分や相手のノードアドレスを常時認識することができ、相手を指定した通信も行える。

【0028】

1394シリアルバスのアドレッシングは、IEEE1212規格に準じた方式であり、アドレス設定は、最初の10bitがバスの番号の指定用に、次の6bitがノードID番号の指定用に使われる。

【0029】

それぞれの機器内で使用できる48ビットのアドレスについても20ビットと28ビットに分けられ、256Mバイト単位の構造を持って利用される。

【0030】

20ビットのうちの0～0xFFFFDの部分はメモリ空間と呼ばれる。また、0xFFFFEの部分はプライベート空間と呼ばれ、機器内で自由に利用できるアドレスである。さらに、0xFFFFFの部分はレジスタ空間と呼ばれバスに接続された機器間で共通な情報が置かれ、各機器間のコミュニケーションに使われる。

【0031】

図4に示すように、上記レジスタ空間の最初の512バイトには、CSRアーキテクチャのコアになるレジスタ（CSRコア）がある。次の512バイトにはシリアルバスのレジスタがある。さらにその次の1024バイトにはConfiguration ROM（コンフィギュレーションROM）が置かれる。残りはユニット空間であり、機器固有のレジスタである。

【0032】

一般的には異種バスシステムの設計の簡略化のため、ノードは初期ユニット空間の最初の2048バイトだけを使うべきであり、この結果としてCSRアーキテクチャの核（CSRコア）、シリアルバスのレジスタ、Configuration ROMと、ユニット空間の最初の2048バイトの合わせて4096バイトで構成す

ることが望ましい。

【0033】

以上が1394シリアルバスの技術の概要である。次に、1394シリアルバスの特徴といえる技術の部分を、より詳細に説明する。

【0034】

<1394シリアルバスの電氣的仕様>

図5に1394シリアルバス・ケーブルの断面図を示す。

【0035】

1394シリアルバスで用いられる接続ケーブル内には、2組のツイストペア信号線の他に、電源ラインが設けられている。これによって、電源を持たない機器や、故障により電圧低下した機器等にも電力の供給が可能になっている。

【0036】

電源線内を流れる電源の電圧は8～40V、電流は最大電流DC1.5Aに規定されている。

【0037】

<DS-Link符号化>

1394シリアルバスで採用されている、データ転送フォーマットのDS-Link符号化方式を説明するための図を図6に示す。

【0038】

1394シリアルバスでは、DS-Link(Data/Strobe Link)符号化方式が採用されている。このDS-Link符号化方式は、高速なシリアルデータ通信に適しており、この構成は、2本の信号線を必要とする。より対線のうち1本に主となるデータを送り、他方のより対線にはストロブ信号を送る構成になっている。

【0039】

受信側では、この通信されるデータと、ストロブとの排他的論理和をとることによってクロックを再現できる。

【0040】

このDS-Link符号化方式を用いるメリットとしては、他のシリアルデー

タ転送方式に比べて転送効率が高いこと、PLL回路が不要となるのでコントローラLSIの回路規模を小さくできること、更には、転送すべきデータが無いときにアイドル状態であることを示す情報を送る必要が無いので、各機器のトランシーバ回路をスリープ状態にすることができることによって消費電力の低減が図れること、などが挙げられる。

【0041】

<バスリセットのシーケンス>

1394シリアルバスでは、接続されている各機器（ノード）にはノードIDが与えられ、ネットワーク構成として認識されている。

【0042】

このネットワーク構成に変化があったとき、例えばノードの挿抜や電源のON/OFFなどによるノード数の増減などによって変化が生じて、新たなネットワーク構成を認識する必要があるとき、変化を検知した各ノードはバス上にバスリセット信号を送信して、新たなネットワーク構成を認識するモードに入る。このときの変化の検知方法は、1394ポート基板上でのバイアス電圧の変化を検知することによって行われる。

【0043】

あるノードからバスリセット信号が伝達されると、各ノードのフィジカルレイヤはこのバスリセット信号を受けると同時にリンクレイヤにバスリセットの発生を伝達し、かつ他のノードにバスリセット信号を伝達する。最終的にすべてのノードがバスリセット信号を検知した後、バスリセットが起動される。

【0044】

なお、バスリセットは、先に述べたようなケーブル抜挿や、ネットワーク異常等によるハード検出による起動と、プロトコルからのホスト制御などによってフィジカルレイヤに直接命令を出すことによっても起動する。

【0045】

また、バスリセットが起動するとデータ転送は一時中断され、この間のデータ転送は待たされ、終了後、新しいネットワーク構成のもとで再開される。
以上がバスリセットのシーケンスである。

【0046】

＜ノードID決定のシーケンス＞

バスリセットの後、各ノードは新しいネットワーク構成を構築するために、各ノードにIDを与える動作に入る。このときの、バスリセットからノードID決定までの一般的なシーケンスを図7、図8、図9のフローチャートを用いて説明する。

【0047】

図7のフローチャートは、バスリセットの発生からノードIDを決定し、データ転送が行えるようになるまでの、一連のバスの作業を示してある。

【0048】

まず、ステップS101として、ネットワーク内にバスリセットが発生することを常時監視していて、ここでノードの電源ON/OFFなどでバスリセットが発生するとステップS102に移る。

【0049】

ステップS102では、ネットワークがリセットされた状態から、新たなネットワークの接続状況を知るために、直接接続されている各ノード間において親子関係の宣言がなされる。ステップS103として、すべてのノード間で親子関係が決定すると、ステップS104として一つのルートが決定する。なお、すべてのノード間で親子関係が決定するまではステップS102の親子関係の宣言が行われ、ルートは決定されない。

【0050】

ステップS104でルートが決定されると、次はステップS105として、各ノードにIDを与えるノードIDの設定作業が行われる。所定のノード順序で1ノードIDの設定が行われ、すべてのノードにIDが与えられるまで繰り返し設定作業が行われる。最終的にステップすべてのノードにIDを設定し終えたら、新しいネットワーク構成がすべてのノードにおいて認識されたので、S106からステップS107へ進み、ノード間のデータ転送が可能な状態へ移行する。こうして、データ転送が開始される。

【0051】

このステップS107の状態になると、再びバスリセットが発生するのを監視するモードに入り、バスリセットが発生したらステップS101からステップS106までの設定作業が繰り返し行われる。

【0052】

以上が、図7のフローチャートの説明である。次に、図7のフローチャートのバスリセットからルート決定までの部分と、ルート決定後からID設定終了までの部分の手順をより詳しくフローチャート図に表したものをそれぞれ、図8、図9に示す。

【0053】

まず、図8のフローチャートの説明を行う。

【0054】

ステップS201においてバスリセットが発生すると、ネットワーク構成は一旦リセットされる。なお、ステップS201ではバスリセットが発生するのを常に監視している。

【0055】

次に、ステップS202において、リセットされたネットワークの接続状況を再認識する作業の第一歩として、各機器にリーフ（ノード）であることを示すフラグを立てておく。更に、ステップS203において、各機器が自分の持つポートがいくつ他ノードと接続されているのかを調べる。

【0056】

ステップS204のポート数の確認結果に応じて、これから親子関係の宣言を始めていくために、未定義（親子関係が決定させてない）ポートの数を調べる。バスリセットの直後はポート数＝未定義ポート数であるが、親子関係が決定されていくにしたがって、ステップS204で検知される未定義ポートの数は変化していくものである。

【0057】

まず、バスリセットの直後、はじめに親子関係の宣言を行えるのはリーフに限られている。リーフであるというのはステップS203で確認したポート数で知ることができる。リーフは、ステップS205において、自分に接続されている

ノードに対して、「自分は子、相手は親」と宣言し動作を終了する。

【0058】

ステップS203でポート数が複数ありブランチである認識したノードは、バスリセットの直後はステップS204で未定義ポート数 >1 ということなので、ステップS206へと移り、まずブランチというフラグが立てられ、ステップS207でリーフから親子関係宣言で「親」の受付をするために待つ。

【0059】

リーフが親子関係の宣言を行い、ステップS207でそれを受けたブランチは適宜ステップS204の未定義ポート数の確認を行い、未定義ポート数が1になっていれば、ステップS205へ進み、その残っているポートに接続されているノードに対して「自分が子」の宣言をすることが可能になる。2度目以降、ステップS204で未定義ポート数を確認しても2以上あるブランチに対しては、再度ステップS207でリーフ又は他のブランチからの「親」の受付をするために待つ。

【0060】

最終的に、いずれか1つのブランチ、又は例外的にリーフ（子宣言を行えるのにすばやく動作しなかった為）がステップS204の未定義ポート数の結果としてゼロになったら、これにてネットワーク全体の親子関係の宣言が終了したものであり、未定義ポート数がゼロ（すべて親のポートとして決定）になった唯一のノードはステップS208においてルートのフラグが立てられ、ステップS209においてルートとしての認識がなされる。

【0061】

このようにして、図8に示したバスリセットから、ネットワーク内すべてのノード間における親子関係の宣言までが終了する。

【0062】

次に、図9のフローチャートについて説明する。これはノードIDの決定手順である。

【0063】

まず、図8までのシーケンスでリーフ、ブランチ、ルートという各ノードのフ

ラグの情報が設定されているので、これを元にして、ステップ S 3 0 1 でそれぞれ分類する。各ノードに ID を与える作業として、最初に ID の設定を行うことができるのはリーフからである。リーフ→ブランチ→ルートの順で若い番号（ノード番号=0）から ID の設定がなされていく。

【0064】

ステップ S 3 0 2 としてネットワーク内に存在するリーフの数 N （ N は自然数）を設定する。この後、ステップ S 3 0 3 として各自リーフがルートに対して、ID を与えるように要求する。この要求が複数ある場合には、ルートはステップ S 3 0 4 としてアービトレーション（1 つに調停する作業）を行い、ステップ S 3 0 5 として勝ったノード 1 つに ID 番号を与え、負けたノードには失敗の結果通知を行う。ステップ S 3 0 6 として ID 取得が失敗に終わったリーフは、再度 ID 要求を出し、同様の作業を繰り返す。ID を取得できたリーフからステップ S 3 0 7 において、そのノードの ID 情報をブロードキャストで全ノードに転送する。

【0065】

1 ノード ID 情報のブロードキャストが終わると、ステップ S 3 0 8 において残りのリーフの数 N が 1 つ減らされる。ここで、ステップ S 3 0 9 において、残りのリーフの数 N が 1 以上ある時はステップ S 3 0 3 の ID 要求の作業からを繰り返し行い、最終的にすべてのリーフが ID 情報をブロードキャストすると、ステップ S 3 0 9 が $N=0$ となり、次はブランチの ID 設定に移る。

【0066】

ブランチの ID 設定もリーフの時と同様に行われる。

【0067】

まず、ステップ S 3 1 0 においてネットワーク内に存在するブランチの数 M （ M は自然数）を設定する。この後、ステップ S 3 1 1 において各ブランチがルートに対して、ID を与えるように要求する。これに対してルートは、ステップ S 3 1 2 においてアービトレーションを行い、勝ったブランチから順に、ID 番号としてリーフに与え終わった次の若い番号から与えいく。ステップ S 3 1 3 において、ルートは要求を出したブランチに ID 情報又は失敗結果を通知し、ステッ

プS314においてID取得が失敗に終わったブランチは、再度ID要求を出し、同様の作業を繰り返す。

【0068】

IDを取得できたブランチからステップS315へ進み、そのノードのID情報をブロードキャストで全ノードに転送する。1ノードID情報のブロードキャストが終わると、ステップS316として残りのブランチの数Mが1つ減らされる。ここで、ステップS317として、この残りのブランチの数Mが1以上ある場合はステップS311のID要求の作業からを繰り返し、最終的にすべてのブランチがID情報をブロードキャストするまで行われる。すべてのブランチがノードIDを取得すると、ステップS317はM=0となり、ブランチのID取得モードも終了する。

【0069】

ここまで終了すると、最終的にID情報を取得していないノードはルートのみとなるので、ステップS318において当該システムにおいて与えられていない番号で最も若い番号を自分のID番号に設定する。そして、ステップS319においてルートのID情報をブロードキャストする。

【0070】

以上で、図9に示したように、規子関係が決定した後から、すべてのノードのIDが設定されるまでの手順が終了する。

【0071】

次に、一例として図10に示した実際のネットワークにおける動作を図7～9を参照しながら説明する。

【0072】

図10の説明として、(ルート)ノードBの下位にはノードAとノードCが直接接続されており、更にノードCの下位にはノードDが直接接続されており、更にノードDの下位にはノードEとノードFが直接接続された階層構造になっている。この、階層構造やルートノード、ノードIDを決定する手順を以下で説明する。

【0073】

バスリセットがされた後、まず各ノードの接続状況を認識するために、各ノードの直接接続されているポート間において、親子関係の宣言がなされる。この親子とは親側が階層構造で上位となり、子側が下位となるということができる。

【0074】

図10ではバスリセットの後、最初に親子関係の宣言を行ったのはノードAである。基本的にノードの1つのポートにのみ接続があるノード（リーフと呼ぶ）から親子関係の宣言を行うことができる。これは自分には1ポートの接続のみということをもとに知ることができるので、これによってネットワークの端であることを認識し、その中で早く動作を行ったノードから親子関係が決定されていく。こうして親子関係の宣言を行った側（A-B間ではノードA）のポートが子と設定され、相手側（ノードB）のポートが親と設定される。

【0075】

こうして、ノードA-B間では子-親、ノードE-D間で子-親、ノードF-D間で子-親と決定される。

【0076】

更に1階層あがって、今度は複数個接続ポートを持つノード（ブランチと呼ぶ）のうち、他ノードからの親子関係の宣言を受けたものから順次、更に上位に親子関係の宣言を行っていく。図10ではまずノードDがD-E間、D-F間と親子関係が決定した後、ノードCに対する親子関係の宣言を行っており、その結果ノードD-C間で子-親と決定している。

【0077】

ノードDから親子関係の宣言を受けたノードCは、もう一つのポートに接続されているノードBに対して親子関係の宣言を行っている。これによってノードC-B間で子-親と決定している。

【0078】

このようにして、図10のような階層構造が構成され、最終的に接続されているすべてのポートにおいて親となったノードBが、ルートノードと決定される。なお、ルートは1つのネットワーク構成中に一つしか存在しないものである。

【0079】

また、この図10においてノードBがルートノードと決定されたが、ノードAから親子関係宣言を受けたノードBが、他のノードに対して親子関係宣言を早いタイミングで行っていれば、ルートノードは他ノードに移っていたこともあり得る。すなわち、伝達されるタイミングによってはどのノードもルートノードとなる可能性があり、同じネットワーク構成でもルートノードは一定とは限らないのである。

【0080】

以上のようにしてルートノードが決定すると、次は各ノードIDを決定するモードに入る。ここではすべてのノードが、決定した自分のノードIDを他のすべてのノードに通知する（ブロードキャスト機能）。

【0081】

自己ID情報は、自分のノード番号、接続されている位置の情報、持っているポートの数、接続のあるポートの数、各ポートの親子関係の情報等を含んでいる。

【0082】

ノードID番号の割り振りの手順としては、まず1つのポートにのみ接続があるノード（リーフ）から起動することができ、この中から順にノード番号=0, 1, 2, ...と割り当てられる。

【0083】

ノードIDを手にしたノードは、ノード番号を含む情報をブロードキャストで各ノードに送信する。これによって、そのID番号は『割り当て済み』であることが認識される。

【0084】

すべてのリーフが自己ノードIDを取得し終わると、次はブランチへ移りリーフに引き続いたノードID番号が各ノードに割り当てられる。リーフと同様に、ノードID番号が割り当てられたブランチから順次ノードID情報をブロードキャストし、最後にルートノードが自己ID情報をブロードキャストする。すなわち、常にルートは最大のノードID番号を所有するものである。

【0085】

以上のようにして、階層構造全体のノードIDの割り当てが終わり、ネットワーク構成が再構築され、バスの初期化作業が完了する。

【0086】

＜ノード管理のための制御情報＞

ノード管理のためのCSRアーキテクチャの基本的な機能として、図4に示したCSRコアがレジスタ上に存在する。

【0087】

それらのレジスタの位置と機能を図11に示すが、図中のオフセットは0xFF FFF F0000000からの相対位置である。

【0088】

また、CSRアーキテクチャでは、0xFF FFF F0000200からシリアルバスに関するレジスタが配置されていて、それらのレジスタの位置と機能を図12に示す。

【0089】

また、0xFF FFF F0000800から始まる場所には、シリアルバスのノード資源に関する情報が配置されていて、それらのレジスタの位置と機能を図13に示す。

【0090】

CSRアーキテクチャでは、各ノードの機能を表すためConfiguration ROMを持っているが、このROMには最小形式と一般形式があり、xFF FFF F0000400から配置される。

【0091】

最小形式では図14のようにベンダIDを表しているだけであり、このベンダIDはIEEEにより割り当てられる24ビットで表される全世界で固有の数値である。

【0092】

一般形式では、図15のような形式でノードに関する情報を持っている。この場合のベンダIDはroot directoryに持つことができる。また、bus info blockとroot leafには、デバイスを識別する手段として各機器がノードユニークID

を保有することが可能になっている。このIDは64ビットで構成され、上位24ビットがIEEEにより割り当てられる機器のメーカーIDであり、下位48ビットはメーカーが自由に定めることが可能である。このノードユニークIDはメーカー、機種にかかわらず1デバイスに特定のIDを定める様になっている。この装置番号は、バスリセットなどの再構成後に継続してノードを認識するために使用する。

【0093】

同様にroot directoryにはノードデバイスの基本的な情報を保存することが可能である。

【0094】

デバイスがサポートするソフトウェアユニットに関する情報はroot directoryからオフセットされるサブディレクトリ(unit directory)に保有することが可能である。通常このディレクトリには、IEEE1394においてデバイス間のデータ通信を行なうためのデータ転送プロトコルやコマンドセットに関する情報が保有される。

【0095】

この他にコンフィギュレーションROMにはデバイス固有の情報(node dependent info)を保有することが出来るように定められている。この情報はroot directoryからオフセットされるサブディレクトリの形でノード依存ディレクトリ(node dependent info directory)として保有される。

【0096】

また、デバイスがサポートする他の機能、それに付随する情報を格納するためのサブディレクトリ(function directory)を設ける等の拡張も可能となっている。

【0097】

これらROMに格納するデータはそれぞれあらかじめ定められたフォーマットと法則に従いキーヴァリユー(keyvalue)が割り振られており、このキーヴァリユーをデコードすることにより情報の種類を見分けることが可能となる。

【0098】

なおコンフィギュレーションROMのこれ以上の構造はISO/IEC 13213, IEEE Std 1212、及びIEEE Std 1394-1995に記述されているため、ここでは割愛する。

【0099】

＜シリアルバス管理＞

IEEE 1394バスのプロトコルは、図3に示すようにフィジカルレイヤ、リンクレイヤ、トランザクションレイヤから構成されている。

【0100】

この中でのバス管理は、CSRアーキテクチャに基づいたノードの制御とバス資源管理の為の基本的な機能を提供している。

【0101】

バス管理を行うノードはバス上で唯一存在して動作するもので、このバス管理ノードはシリアルバス上の他のノードに管理可能を提供するが、この管理機能にはサイクルマスタの制御や、性能の最適化、電源管理、伝送速度管理、構成管理などがある。

【0102】

バス管理機能は大きく分けて、バスマネージャ、アイソクロナスリソースマネージャと、ノード制御の三つの機能から構成される。

【0103】

はじめにノード制御とは、CSRによってフィジカルレイヤ、リンクレイヤ、トランザクションレイヤ、アプリケーションでのノード間通信を可能にする管理機能である。

【0104】

次にアイソクロナスリソースマネージャとは、シリアルバス上で同期型のデータ転送を行うために必要となる管理機能で、アイソクロナスデータの転送帯域幅とチャンネル番号の割り付けを管理するものである。

【0105】

この管理を行うノードはバス上に唯一存在するもので、バスの初期化フェーズ後にアイソクロナスリソースマネージャ機能を持ったノードの中から動的に選出

される。

【0106】

また、このノードはバスマネージャノードの決定を行うものでもあるが、バス上にバスマネージャのノードが存在しない構成では、電源管理やサイクルマスタの制御のようなバスマネージャの一部の機能をアイソクロナスリソースマネージャノードが行う。

【0107】

更にバスマネージャとは、アプリケーションに対するバス制御のインターフェイスを提供するサービスを行う管理機能であり、その制御インターフェイスにはシリアルバス制御要求(SB_CONTROL.request)、シリアルバス・イベント制御確認(SB_CONTROL.confirmation)、シリアルバス・イベント通知(SB-EVENT.indication)がある。

【0108】

SB_CONTROL.requestは、バスのリセット、バスの初期化、バスの状態情報などをアプリケーションからバス管理に要求する場合に利用する。SB_CONTROL.confirmationは、SB_CONTROL.requestの結果をバスマネージャからアプリケーションに確認通知するものである。また、SB_EVENT.indicationは、バスマネージャからアプリケーションに対して非同期に発生するイベントを通知する為のものである。

【0109】

<データ転送プロトコル>

IEEE1394でのデータ転送は、周期的に送信する必要のある同期データ(アイソクロナス・パケット)と、任意のタイミングでのデータ送受信が許容される非同期データ(アシンクロナス・パケット)とが同時に存在し、なおかつ同期転送データのリアルタイム性を保証している。

【0110】

データ転送では、転送に先立ってバス使用权を要求し使用承諾件を得るために、バス・アービトレーションを行う。

【0111】

アシンクロナス転送においては、送信ノードIDと受信ノードIDが転送データと一緒にパケット・データとして送られるが、受信ノードは自分のIDを確認してパケットを受け取るとアクノリッジ信号を送信ノードに返すことで、一つのトランザクションが完了する。

【0112】

アイソクロナス転送においては、送信ノード側で伝送速度と一緒にアイソクロナス・チャンネルを要求し、チャンネルIDが転送データと一緒にパケットデータとして送られ、受信ノード側では自分が欲しいチャンネルIDを確認してデータパケットを受け取る。

【0113】

必要となるチャンネル数と伝送速度はアプリケーションレイヤで決定される。

【0114】

これらのデータ転送プロトコルは、フィジカルレイヤ、リンクレイヤ、トランザクションレイヤの三つのレイヤによって定義される。

- ・フィジカルレイヤは、バスとの物理的・電氣的インターフェイスや、ノード接続の自動認識、バス上のノード間のバス使用权（バス・アービトレーション）などを行う。

- ・リンクレイヤは、アドレッシング、データチェック、パケット送受信、そしてアイソクロナス転送の為のサイクル制御を行う。

- ・トランザクションレイヤは、アシンクロナス・データに関する処理を行う。

【0115】

以下に各レイヤにおける処理について説明する。

【0116】

- ・フィジカルレイヤ

フィジカルレイヤにおける、バス・アービトレーションを説明するための図として図16にバス使用要求、図17にバス使用許可の図を示し、以下これを用いて説明する。

【0117】

アービトレーションが始まると、1つもしくは複数のノードが親ノードに向か

って、それぞれバス使用権の要求を発する。図16のノードCとノードFがバス使用権の要求を発しているノードである。これを受けた親ノード（図16ではノードA）は更に親ノードに向かって、バス使用権の要求を発する（中継する）。この要求は最終的に調停を行うルートに届けられる。

【0118】

バス使用要求を受けたルートノードは、どのノードにバスを使用させるかを決める。この調停作業はルートノードのみが行えるものであり、調停によって勝ったノードにはバスの使用許可を与える。図17ではノードCに使用許可が与えられ、ノードFの使用は拒否された図である。アービトレーションに負けたノードに対してはDP (data prefix) パケットを送り、拒否されたことを知らせる。拒否されたノードのバス使用要求は次回アービトレーションまで待たされる。

【0119】

以上のようにして、アービトレーションに勝ってバスの使用許可を得たノードは、以降データの転送を開始できる。

【0120】

ここで、アービトレーションの一連の流れをフローチャート図18に示して、説明する。

【0121】

ノードがデータ転送を開始できる為には、バスがアイドル状態であることが必要である。

【0122】

先に行われていたデータ転送が終了して、現在バスが空き状態であることを認識するためには、各転送モードで個別に設定されている所定のアイドル時間ギャップ長（例、サブアクション・ギャップ）が経過することによって、各ノードは自分の転送が開始できると判断する。

【0123】

ステップS401として、Asyncデータ、Isoデータ等それぞれ転送するデータに応じた所定のギャップ長が得られたか判断する。所定のギャップ長が得られない限り、転送を開始するために必要なバス使用権の要求はできないので

、所定のギャップ長が得られるまで待つ。

【0124】

ステップS401で所定のギャップ長が得られたら、ステップS402として転送すべきデータがあるか判断し、ある場合はステップS403として転送するためにバスを確保するよう、バス使用権の要求をルートに対して発する。このときの、バス使用権の要求を表す信号の伝達は、図16、図17に示したように、ネットワーク内各機器を中継しながら、最終的にルートに届けられる。ステップS402で転送するデータがない場合は、そのまま待機する。

【0125】

次に、ステップS404として、ステップ403のバス使用要求を1つ以上ルートが受信したら、ルートはステップS405として使用要求を出したノードの数を調べる。ステップS405での選択値がノード数=1（使用権要求を出したノードは1つ）だったら、そのノードに直後のバス使用許可が与えられることとなる。ステップS405での選択値がノード数>1（使用要求を出したノードは複数）だったら、ルートはステップS406において、使用許可を与えるノードを1つに決定する調停作業を行う。この調停作業は公平なものであり、毎回同じノードばかりが許可を得る様なことはなく、平等に権利を与えていくような構成となっている。

【0126】

次に、ステップS407において、ステップS406で使用要求を出した複数ノードの中からルートが調停して使用許可を得た1つのノードと、敗れたその他のノードに分ける選択を行う。ここで、調停されて使用許可を得た1つのノード、またはステップS405の選択値から使用要求ノード数=1で調停無しに使用許可を得たノードにたいして、ステップS408にて、ルートは許可信号を送る。許可信号を得たノードは、受け取った直後に転送すべきデータ（パケット）を転送開始する。また、ステップS406の調停で敗れて、バス使用が許可されなかったノードにはステップS409にて、ルートから、アービトレーション失敗を示すDP (data prefix) パケットを送られ、これを受け取ったノードは再度転送を行うためのバス使用要求を出すため、ステップS401まで戻り、所定ギャ

ップ長が得られるまで待機する。

【0127】

以上がアービトレーションの流れを説明した、フローチャート図18の説明である。

【0128】

・トランザクションレイヤ

トランザクションの種類には、リード・トランザクション、ライト・トランザクション、ロック・トランザクションの3種類がある。

【0129】

リード・トランザクションでは、イニシエータ（要求ノード）がターゲット（応答ノード）の特定アドレスのメモリのデータを読み取る。

【0130】

ライト・トランザクションでは、イニシエータがターゲットの特定アドレスのメモリにデータを書き込む。

【0131】

ロック・トランザクションでは、イニシエータからターゲットに参照データと更新データを転送し、その参照データとターゲットのアドレスのデータを組み合わせて処理を行い、ターゲットの指定されたアドレスのデータを更新する。

【0132】

図19は、トランザクションレイヤにおけるCSRアーキテクチャに基づいた、読み出し（リード）、書き込み（ライト）、ロックの各コマンドの要求・応答プロトコルについて示したもので、図に示した要求・通知・応答・確認はトランザクションレイヤでのサービス単位になっている。

【0133】

トランザクション要求（TR_DATA.request）は応答ノードに対するパケットの転送、トランザクション通知（TR_DATA.indication）は応答ノードに要求が届いたことの通知、トランザクション応答（TR_DATA.response）はアクノリッジの送信、トランザクション確認（TR_DATA.confirmation）はアクノリッジの受信である。

【0134】

・リンクレイヤ

図20は、リンクレイヤにおけるサービスを示した図で、応答ノードに対するパケットの転送を要求するリンク要求 (LK_DATA.request)、応答ノードにパケット受信を通知するリンク通知 (LK_DATA.indication)、応答ノードからのアクノリッジ送信のリンク応答 (LK_DATA.response)、要求ノードのアクノリッジ送信のリンク確認 (LK_DATA.confirmation) のサービス単位に分けられる。

【0135】

一つのパケット転送プロセスはサブアクションと呼ばれ、アシンクロナス・サブアクションとアイソクロナス・サブアクションの2つの種類がある。

【0136】

各サブアクションの動作について、以下に説明する。

【0137】

＜アシンクロナス・サブアクション＞

アシンクロナス・サブアクションは、非同期データ転送である。図21にアシンクロナス転送における時間的な遷移状態を示す。図21の最初のサブアクション・ギャップは、バスのアイドル状態を示すものである。このアイドル時間が一定値になった時点で、転送を希望するノードはバスが使用できると判断して、バス獲得のためのアービトレーションを実行する。

【0138】

アービトレーションでバスの使用許可を得ると、次にデータの転送がパケット形式で実行される。データ転送後、受信したノードは転送されたデータに対しての受信結果のack (受信確認用返送コード) をack gapという短いギャップの後、返送して応答するか、応答パケットを送ることによって転送が完了する。ackは4ビットの情報と4ビットのチェックサムからなり、成功か、ビジー状態か、ペンディング状態であるかといった情報を含み、すぐに送信元にノードに返送される。

【0139】

次に、図22にアシンクロナス転送のパケットフォーマットの例を示す。

【0140】

パケットには、データ部及び誤り訂正用のデータCRCの他にはヘッダ部があり、そのヘッダ部には図22に示したような、目的ノードID、ソースノードID、転送データ長さや各種コードなどが書き込まれ、転送が行われる。

【0141】

また、アシンクロナス転送は自己ノードから相手ノードへの1対1の通信である。転送元ノードから転送されたパケットは、ネットワーク中の各ノードに行き渡るが、自分宛てのアドレス以外のものは無視されるので、宛先の1つのノードのみが読込むことになる。

【0142】

以上がアシンクロナス転送の説明である。

【0143】

<アイソクロナス・サブアクション>

アイソクロナス・サブアクションは同期データ転送である。1394シリアルバスの最大の特徴であるともいえるこのアイソクロナス転送は、特にVIDEO映像データや音声データといったマルチメディアデータなど、リアルタイムな転送を必要とするデータの転送に適した転送モードである。

【0144】

また、アシンクロナス転送（非同期）が1対1の転送であったのに対し、このアイソクロナス転送はブロードキャスト機能によって、転送元の1つのノードから他のすべてのノードへ一様に転送される。

【0145】

図23はアイソクロナス転送における、時間的な遷移状態を示す図である。

【0146】

アイソクロナス転送は、バス上一定時間毎に実行される。この時間間隔をアイソクロナスサイクルと呼ぶ。アイソクロナスサイクル時間は、 $125\mu\text{S}$ である。この各サイクルの開始時間を示し、各ノードの時間調整を行う役割を担っているのがサイクル・スタート・パケットである。サイクル・スタート・パケットを送信するのは、サイクル・マスタと呼ばれるノードであり、1つ前のサイクル内

の転送終了後、所定のアイドル期間（サブアクションギャップ）を経た後、本サイクルの開始を告げるサイクル・スタート・パケットを送信する。このサイクル・スタート・パケットの送信される時間間隔が $125\mu\text{S}$ となる。

【0147】

また、図23にチャンネルA、チャンネルB、チャンネルCと示したように、1サイクル内において複数種のパケットがチャンネルIDをそれぞれ与えられることによって、区別して転送できる。これによって同時に複数ノード間でのリアルタイムな転送が可能であり、また受信するノードでは自分が欲しいチャンネルIDのデータのみを取り込む。このチャンネルIDは送信先のアドレスを表すものではなく、データに対する論理的な番号を与えているに過ぎない。よって、あるパケットの送信は1つの送信元ノードから他のすべてのノードに行き渡る、ブロードキャストで転送されることになる。

【0148】

アイソクロナス転送のパケット送信に先立って、アシンクロナス転送同様アービトラションが行われる。しかし、アシンクロナス転送のように1対1の通信ではないので、アイソクロナス転送にはack（受信確認用返信コード）は存在しない。

【0149】

また、図23に示したiso gap（アイソクロナスギャップ）とは、アイソクロナス転送を行う前にバスが空き状態であると確認するために必要なアイドル期間を表している。

【0150】

この所定のアイドル期間を経過すると、アイソクロナス転送を行いたいノードはバスが空いていると判断し、転送前のアービトラションを行うことができる。

【0151】

つぎに、図24にアイソクロナス転送のパケットフォーマットの例を示し、説明する。

【0152】

各チャネルに分かれた、各種のパケットにはそれぞれデータ部及び誤り訂正用のデータCRCの他にヘッダ部があり、そのヘッダ部には図24に示したような、転送データ長やチャネルNO、その他各種コード及び誤り訂正用のヘッダCRCなどが書き込まれ、転送が行われる。

【0153】

以上がアイソクロナス転送の説明である。

【0154】

なお、それぞれのパケットフォーマットにおける、パケットフィールドの詳細について図25に示す。

【0155】

<バス・サイクル>

実際の1394シリアルバス上の転送では、アイソクロナス転送と、アシンクロナス転送は混在できる。その時の、アイソクロナス転送とアシンクロナス転送が混在した、バス上の転送状態の時間的な遷移の様子を表した図を図26に示す。

【0156】

アイソクロナス転送はアシンクロナス転送より優先して実行される。その理由は、サイクル・スタート・パケットの後、アシンクロナス転送を起動するために必要なアイドル期間のギャップ長（サブアクションギャップ）よりも短いギャップ長（アイソクロナスギャップ）で、アイソクロナス転送を起動できるからである。したがって、アシンクロナス転送より、アイソクロナス転送は優先して実行されることとなる。

【0157】

図26に示した、一般的なバスサイクルにおいて、サイクル#mのスタート時にサイクル・スタート・パケットがサイクル・マスタから各ノードに転送される。これによって、各ノードで時刻調整を行い、所定のアイドル期間（アイソクロナスギャップ）を待ってからアイソクロナス転送を行うべきノードはアービトレーションを行い、パケット転送に入る。

【0158】

図 2 6 ではチャンネル e とチャンネル s とチャンネル k が順にアイソクロナス転送されている。

【0 1 5 9】

このアービトレーションからパケット転送までの動作を、与えられているチャンネル分繰り返し行った後、サイクル # m におけるアイソクロナス転送がすべて終了したら、アシンクロナス転送を行うことができるようになる。

【0 1 6 0】

アイドル時間がアシンクロナス転送が可能なサブアクションギャップに達する事によって、アシンクロナス転送を行いたいノードはアービトレーションの実行に移れると判断する。ただし、アシンクロナス転送が行える期間は、アイソクロナス転送終了後から、次のサイクル・スタート・パケットを転送すべき時間(cycle synch)までの間にアシンクロナス転送を起動するためのサブアクションギャップが得られた場合に限っている。

【0 1 6 1】

図 2 6 のサイクル # m では 3 つのチャンネル分のアイソクロナス転送と、その後アシンクロナス転送(含む a c k) が 2 パケット(パケット 1、パケット 2) 転送されている。このアシンクロナスパケット 2 の後は、サイクル m + 1 をスタートすべき時間(cycle synch)にいたるので、サイクル # m での転送はここまでで終わる。

【0 1 6 2】

ただし、非同期または同期転送動作中に次のサイクル・スタート・パケットを送信すべき時間(cycle synch)に至ったとしたら、無理に中断せず、その転送が終了した後のアイドル期間を待ってから次サイクルのサイクル・スタート・パケットを送信する。

【0 1 6 3】

すなわち、1 つのサイクルが $125 \mu S$ 以上続いたときは、その分次サイクルは基準の $125 \mu S$ より短縮されたとする。このようにアイソクロナス・サイクルは $125 \mu S$ を基準に超過、短縮し得るものである。

【0 1 6 4】

しかし、アイソクロナス転送はリアルタイム転送を維持するために毎サイクル必要であれば必ず実行され、アシンクロナス転送はサイクル時間が短縮されたことによって次以降のサイクルにまわされることもある。

【0165】

<デバイス・マップ>

デバイスマップを作成するためにアプリケーションが1394ネットワークのトポロジを知る手段として、IEEE1394規格上は以下の手段がある。

1. バスマネージャのトポロジーマップレジスターをリードする
2. バスリセット時にセルフIDパケットから推定する。

【0166】

しかし上記1、2の手段では、各ノードの親子関係によるケーブル接続順のトポロジは判明するものの、物理的な位置関係のトポロジを知ることは出来ない（実装されていないポートまで見えてしまう、といった問題もある）。

【0167】

また、デバイスマップを作成するための情報を、コンフィギュレーションROM以外のデータベースとして持つ、といった手段もあるが、その場合、各種情報を得る手段はデータベースアクセスのためのプロトコルに依存してしまう。

【0168】

ところで、コンフィギュレーションROM自体やコンフィギュレーションROMを読む機能は、IEEE1394規格を遵守したデバイスが必ず持つものである。そこで、デバイスの位置、機能等の情報を各ノードのコンフィギュレーションROMに格納し、それらをアプリケーションから読む機能を与えることにより、データベースアクセス、データ転送等の特定のプロトコルに依存することなく、各ノードのアプリケーションがいわゆるデバイスマップ表示機能を実装することができる。

【0169】

コンフィギュレーションROMにはノード固有の情報として物理的な位置、機能などが格納可能であり、デバイスマップ表示機能の実現に使用することが可能である。

【0170】

この場合、アプリケーションが物理的な位置関係による1394ネットワークトポロジを知る手段としては、バスリセット時やユーザーからの要求時に、各ノードのコンフィギュレーションROMを読み取ることにより、1394ネットワークのトポロジを知る、という方法が可能となる。さらに、コンフィギュレーションROM内にノードの物理的位置のみならず、機能などの各種ノード情報も記述することによって、コンフィギュレーションROMを読むことで、ノードの物理的位置と同時に各ノードの機能情報等も得ることができる。アプリケーションが各ノードのコンフィギュレーションROM情報を取得する際には、指定ノードの任意のコンフィギュレーションROM情報を取得するAPIを用いる。

【0171】

このような手段を用いることにより、IEEE1394ネットワーク上のデバイスのアプリケーションは、物理的なトポロジマップ、各ノードの機能マップなど、用途に応じて様々なデバイスマップを作成することができ、さらにユーザーが必要なユーザーが必要な機能をもつデバイスを選択する、といったことも可能となる。

【0172】

＜実施形態の説明＞

本実施形態の1394デバイスであるインクジェットプリンタについて、1394シリアルバスインターフェース部の構成を中心に本実施形態を説明する。

【0173】

図1は、1394インターフェースを装着したデバイスの一例であるインクジェットプリンタを表す。本デバイスは、プリントヘッド10、20が脱着可能になっており、オプションのスキナヘッドユニット30が装着可能になっている。これにより本プリンタはスキャナーとしての機能を追加することが可能となっている。

【0174】

また、プリントヘッドが装着されている場合、インクカートリッジが交換可能になっており、カラーインクを具備したカラーインクジェットカートリッジ（C

IJC) 10と、ブラックインクのみを具備したモノクロインクジェットカートリッジ(MIJC) 20が用意されている。

【0175】

また、本プリンタには自動的に複数枚の紙を給紙可能とするオートシートフィーダ40が装着可能である。現在印字されている、すなわちプラテン上にある紙が排紙されようとする際、オートシートフィーダ40は次の紙をプリンタの給紙挿入口にガイドする。プリンタは排紙後、給紙挿入口のペーパーセンサにより紙を検出すると、次の紙をプラテンにセットするべく給紙を行う。オートシートフィーダ40のペーパートレイには紙残量センサが装着されており、シートフィーダーにセットされている紙量が所定の量よりも減少した場合には、センサーが反応する。

【0176】

本プリンタに装着可能なオートシートフィーダは2種類用意されており、給紙可能な紙のサイズにより使い分けられる。A4サイズの紙を給紙するためにASF-A4、A3サイズの紙の給紙を行なうためのASF-A3が存在する。

【0177】

図27はインクジェットプリンタのシステムを説明するブロック図である。

【0178】

図27において2701はホストコンピュータの記録信号を入力するインターフェース部、2702はMPU、2703はMPU2702が実行する制御プログラムやホスト印刷情報を格納するROM、2704はRAMで各種データ(上記記録信号やヘッドに供給される記録データ等)を保存しておく。2705は記録ヘッド2706に対する出力データの供給制御を行うゲートアレーであり、インターフェース2701、MPU2702、RAM2704間のデータの転送制御も行う。

【0179】

2706は、図1で説明したプリントヘッドであり、2707は記録用紙搬送のための紙搬送モータ、2708はプリントヘッド2706を搬送するためのヘッド搬送モータである。また、2709はプリントヘッドを駆動するヘッドドラ

イバ、2710は搬送モータ2707を駆動するモータドライバ、2711はキャリアモータ2707を駆動するモータドライバである。

【0180】

本インクジェットプリンタはIEEE1394シリアルバスを用いて機器間の接続が行われる。シリアルバスのインターフェースを行うブロック（以下1394I/Fブロック）は、図27中のインターフェース部2701である。

【0181】

次に、1394I/Fブロックの構成について説明する。図28は1394I/Fブロックの基本構成ブロック図である。図28に示される構成は、インターフェース部2701の一部である。

【0182】

図28において、2802は1394シリアルバスを直接ドライブするフィジカルレイヤー制御IC（PHYIC）であり、前述の（IEEE1394の技術の概要）におけるフィジカルレイヤの機能を実現する。主な機能としては、バスイニシャル化とアービトレーション、送信データ符号のエンコード/デコード、ケーブル通電状態の監視ならびに負荷終端用電源の供給（アクティブ接続認識用）、リンクレイヤICとのインターフェースである。

【0183】

2801はプリンタ本体とのインターフェースを行い、PHYICのデータ転送をコントロールするリンクレイヤー制御IC（LINKIC）であり、前述の＜IEEE1394の技術の概要＞におけるリンクレイヤの機能を実現する。本ICが備える主な機能としては、PHYIC2802を介する送信/受信データを一時格納する送受信FIFO、送信データの packets 化機能、PHYIC2802が受信データが本ノードアドレス、またはアイソクロナス転送データの場合は割り当てられたチャンネル向けのものであるかの判定機能、またそのデータのエラーチェックを行うレシーバー機能、そしてプリンタ本体とのインターフェースを行う機能がある。

【0184】

また、図28において、2803はコンフィギュレーションROMであり、各

機器固有の識別、通信条件等が格納されている。本ROMのデータフォーマットは＜IEEE 1394の技術の概要＞で説明したようにIEEE 1212並びにIEEE 1394規格で定められたフォーマットに準じている。

【0185】

本実施形態のインクジェットプリンタは図29に示す様なコンフィグレーションROMを装備しており、この形式は上述の図15で説明した形式に準ずるものである。

【0186】

各デバイスのソフトウェアユニット情報はユニットディレクトリ (Unit Directories) に、ノード固有の情報はノードディペンデントインフォディレクトリ (Node dependent info directory) に保存されている。

【0187】

また、プリンタ機能、スキャナ機能といった各デバイスが現在の構成でサポートする基本機能、またその基本機能に付随する詳細情報はRoot Directoryからオフセットされるサブディレクトリであるところのファンクションディレクトリ (Function Directory) に保有することが可能となっている。

【0188】

ファンクションディレクトリの構成について説明する。ファンクションディレクトリには、あらかじめクラス分けされたプロトコルに依存しないデバイスの機能カテゴリーを元に、本デバイスがサポートする基本機能情報が格納される。単機能のデバイスの場合には基本機能情報は1つであり、複数機能をサポートするデバイスの場合には、それらの機能が列挙される。

【0189】

列挙された各機能には、それぞれ対応するファンクションセットディレクトリ (Function Set Directory) が設けられる。ファンクションセットディレクトリには、それぞれの機能に対応したソフトウェア情報を保存するユニットディレクトリへのポインタ情報が保存されるとともに、それぞれの機能に関する固有な詳細情報を保有するためのファンクションインフォディレクトリ (Function Info Directroy) へのポインタが保存される。

【0190】

＜IEEE 1394の技術の概要＞で説明したように1394シリアルバスのアドレス設定のうち、最後の28ビットはシリアルバスに接続される他のデバイスからアクセス可能な、各機器の固有データの領域として確保されている。図30は本実施形態のインクジェットプリンタにおける、固有データの領域（28ビットのアドレス空間）のメモリマップを示す図である。前述のコンフィギュレーションROMは図中400h番地から800h番地の領域に配置されている。

【0191】

800h番地以降の領域は各プリンタ本体の固有の動作に関連するレジスタが配置されている。これらレジスタは物理的にはそれぞれのプリンタの制御部分であり、図27中のASICに配置される。

【0192】

アドレス1000番地以降にプリンタの動作状態がモニタ可能であるステータスレジスタ群、または制御可能であるコントロールレジスタ群が配置されている。図中にはこれらレジスタ群（ステータスレジスタ群、コントロールレジスタ群）の一部を表示している。

【0193】

上記構成のインクジェットプリンタをIEEE 1394を介してホストパソコンへ接続した場合の様子を説明する。なお、この時本インクジェットプリンタには前述のプリントヘッドとカラーインクジェットカートリッジがセットされており、A3サイズの紙が給紙可能なオートシードフィーダーASF-A3が装着されているとする。

【0194】

両デバイスを接続後、コンピュータ、パソコン双方の電源をオンにするとIEEE 1394の特性により、バスリセットが起こる。

【0195】

まず、両デバイスはバスリセットを起点に自動的にノードIDの割り当てを行なうためにバスリセットのシーケンス、ノードID決定のシーケンスが開始される。このシーケンスの詳細については上記＜IEEE 1394の技術の概要＞の

＜バスリセットのシーケンス＞、＜ノードID決定のシーケンス＞の項で説明したとおりである。

【0196】

上記シーケンスを経てノードIDの割り当てが決定し、1394バスの初期化ルーチンが終了する。この場合、パソコンがルートノードとなったとする。

【0197】

その後、パソコンが、接続されているプリンタの情報を得たいタイミング（例えばユーザーによる1394にて接続されたデバイスの情報が要求された時）に、接続されているノードに対して相手ノードのコンフィグレーションROMの読み出しを行なう。この様子を図19に示す。具体的には相手ノードに対するIEEE1394のリードトランザクションを使用することにより、そのリードレスポンスとして相手ノードのROMの内容が返ってくる。

【0198】

上述のように、本プリンタのROMにはファンクションディレクトリ、ファンクションセットディレクトリ、ファンクションインフォディレクトリが格納されている。本実施形態のインクジェットプリンタが備えるROMのデータ構成例を図31に示す。

【0199】

コンピュータはまずRoot Directoryに保存されている通信に最低限必要なバスに関する基本的な情報を読み出す。次に、該デバイスのメーカー名やモデル名に関する情報を読み出す。ROMを読み出す過程でファンクションディレクトリ（Function Directory）を発見するとその内容を読み出す。本実施形態では、このファンクションディレクトリには、本デバイスの基本機能カテゴリー情報が対応keyvalue値“18”と共に格納されている。本実施形態のインクジェットプリンタの場合は“プリンタ”を意味する値“Printer”が基本機能情報として格納されている。コンピュータはこの情報を読み取ることにより、接続されたデバイスがプリンタであることを認識する。

【0200】

さらに、本プリンタのROMには、“プリンタ”と記された基本機能に対応す

るファンクションセットディレクトリ (Function Set Directory) が設けられている。このファンクションセットディレクトリには、本プリンタ機能をアクセスするために必要なソフトウェア情報を保存するユニットディレクトリへのポインタ情報が保存されるとともに、それぞれの機能に関する固有な詳細情報を保有するためのファンクションインフォディレクトリ (Function Info Directory) へのポインタが保存される。コンピュータはこれら情報を読み出すことにより接続されている 1394 デバイスである本実施形態デバイスの概要情報を得る。

【0201】

このファンクションインフォディレクトリには、情報の種類を特定する keyvalue とあらかじめ定められたフォーマットに従った形式で、本プリンタに購入及び装着可能なオプションデバイスの情報がリストアップされている。具体的には、プリントヘッド HC100 と共に装着可能なインクカートリッジであるカラーインクを具備したカラーインクジェットカートリッジ CIJC10 と、ブラックインクのみを具備したモノクロインクジェットカートリッジ MIJC10、オプションのスキヤナヘッドユニットである SC100、A4 サイズの紙を給紙するためのオートシートフィーダー ASF-A4 と、A3 サイズの紙の給紙を行なうためのオートシートフィーダー ASF-A3 に関する情報である。各オプションデバイスに関してデバイス名称、簡単な説明がデータとして格納されている。

【0202】

また同ディレクトリには上記情報に加え、リストアップされたオプションデバイスのうち、現在本体に装着されているオプションデバイスの情報データがそれを特定する keyvalue と共に格納されている。

【0203】

図 31 に示される様に、本インクジェットプリンタではプリントヘッド HC100、カートリッジ CIJ10、MIJ10、スキヤナヘッド SC100、オートシートフィーダ ASF-A4、ASF-A3 を示す情報データがオプションデバイス情報を表す keyvalue 値 “01” または “02” と共にリストアップされている。(なお、プリンタに装着されたオプションに応じて「ROM」のオプションデバイス情報は書き換えられる。IEEE1394 インターフェースにおける

コンフィグレーションROM、すなわち本実施形態で取り上げているROMは、実際には書き換え可能なメモリが用いられる。よって、オプションデバイス情報のダイナミックな書き換えが可能となっている。) ここで、“01”は現在プリンタ本体に装着されているオプションデバイスを表わす。図31では、現在装着されているプリントヘッドHC100、カラーインクジェットカートリッジCIJ10、オートシートフィーダーASF-A3を示すデータのkeyvalueが“01”となっている。

【0204】

前述のように接続されたコンピュータはファンクションディレクトリに引き続き、上記のファンクションインフォディレクトリを読み出すことにより、当該インクジェットに装着可能なオプションデバイスに関する情報、そして現在装着されているオプションデバイスの情報を読み出すことが可能となる。

【0205】

ホストコンピュータ上のアプリケーションとしては、IEEE1394でコンピュータに接続された(複数)デバイスの接続状況並びにデバイス情報をパソコン上に表示し、管理、ならびにデバイス間の制御を行なう機器接続情報(デバイスマップ)アプリケーションが考えられている。

【0206】

本実施形態で、本コンピュータに接続された1394デバイスの接続状況並びにデバイス情報を表示する機器接続情報(デバイスマップ)表示プログラムを使い、デバイスマップを表示すると、プログラムのリクエストによりパソコンが接続されているデバイスに関する情報を各デバイスのコンフィグレーションROMから読み出してくる。

【0207】

本実施形態の場合は接続されたインクジェットプリンタを検出し、そのコンフィグレーションROMの読み出しを行なう。この際、前述したオプションデバイスに関する情報も読み出されることにより図31に示されるファンクションインフォディレクトリに基づいて本インクジェットプリンタに関する装着デバイステーブルを生成することが出来る。プログラムはこの情報をもとに、表示上にメー

カー、モデル名、機能といった本プリンタの情報と共に、プリンタに装着されているオプションデバイスを表示すると共に、さらに装着可能なオプションデバイスをも表示する。

【0208】

図32は本実施形態による機器情報の表示例を示す図である。この表示例ではデバイス情報が文字情報と共にアイコン表示されている。ファンクションディレクトリのデータによりプリンタと検出された本デバイスはプリンタのアイコンで表示され、各種オプションデバイスも相当するアイコンで表示される。

【0209】

以上説明した処理を、フローチャートに示せば図33のようになる。図33は本実施形態によるプリンタ情報の取得手順を説明するフローチャートである。まず、ステップS11においてコンピュータはRoot Directoryに保存されている通信に最低限必要なバスに関する基本的な情報を読み出す。次に、ステップS12において、該プリンタのメーカー名やモデル名に関する情報を読み出す。

【0210】

次に、コンフィギュレーションROMを読み出す過程において、ファンクションディレクトリが発見された場合は、ステップS13からステップS14へ進み、ファンクションクラス（図31の例では「プリンタ」）を得る。

【0211】

次に、このファンクションディレクトリにファンクションセットディレクトリへのオフセット値が含まれていれば処理をステップS15からステップS16へ進める。ステップS16では、ファンクションセットディレクトリからソフトウェア情報を獲得する。

【0212】

さらに、このファンクションセットディレクトリにファンクションインフォディレクトリへのオフセット値が格納されていれば、処理はステップS17からステップS18へ進む。ステップS18では、ファンクションインフォディレクトリ中に格納された当該プリンタに装着可能なオプション機器を示す情報を読み出す。そして、ステップS19では、以上の各ステップで収拾した情報に基づいた表

示を行う。

【0213】

なお、ファンクションインフォディレクトリでは、各オプション機器について当該機器に装着済みであることを表わすKeyvalueか未装着を表わすKeyvalueが付与されており、ステップS19における表示では図32の3202、3203で示したように、装着状態のオプション機器を大きめの太字で、未装着のオプション機器を小さめの斜体文字で表示する。また、3201には、ステップS12及びS14で読み取った該プリンタのメーカー名やモデル名、ファンクションクラスが表示されている。なお、図29及び図31に示されるデータ構造において、Function Directory、Function Set Directory、Function Info Directoryは、本実施形態を実現するために、ROM上で規格化された部分（bus info block、root directory等）に加えて拡張されたブロックである。上述のように、Function Directoryで「プリンタ」というデバイス名を記述している。また、Function Set Directoryで「プリンタ」というデバイスと対応ソフトウェアを関連づけている。また、この「プリンタデバイス」に関する詳細情報を記述したFunction Info Directoryとの関連付けも行っている。さらに、Function Directoryでは、「プリンタ」というデバイスに装着されるオプションデバイスの候補と、装着・未装着情報を（keyvalueにより）記述している。

【0214】

以上のように、本実施形態によれば、機器内の所定の読み出し専用の記憶領域にはデバイス特有の情報を記憶するとともに、追加機能として装着可能なオプション機器と装着済みのオプション機器に関する情報を記憶する。そして、それらの情報に基づいて、既に装着済の機器に関する情報を機器構成の一部として提示し、装着されていない機器に関する情報を未装着機器情報として提示するので、デバイスのオプション情報をユーザーが容易に把握できる。

また、標準の通信制御部によって各デバイスのオプション情報等を取得可能とし、データベース等の使用を不要となる。更に、標準の通信制御部にて情報の取得が可能であるがゆえに、上位プロトコルに互換性が無い場合でも相手デバイスのオプション情報が取得可能となる。異なる上位プロトコル、通信ソフトウェアを

備えたデバイスが多数接続されたネットワークにおける情報取得において、特に効果がある。

【0215】

なお、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インタフェイス機器、リーダ、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置など）に適用してもよい。

【0216】

また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。

【0217】

この場合、記憶媒体から読出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【0218】

プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROMなどを用いることができる。

【0219】

また、コンピュータが読出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているOS（オペレーティングシステム）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0220】

さらに、記憶媒体から読出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモ

りに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0221】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、装置に装着可能な機器に関する情報をユーザーが容易に把握可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本実施形態のインクジェットプリンタの構成を示した図である。

【図2】

1394シリアルバスのネットワークの構成を示した図である。

【図3】

本実施形態の1394シリアルバスの構成要素を示した図である。

【図4】

本実施形態の1394シリアルバスのアドレス空間を示した図である。

【図5】

本実施形態の1394シリアルバス・ケーブルの断面を示した図である。

【図6】

本実施形態のDS-Link符号か方式を示した図である。

【図7】

本実施形態のバスリセットからノードID決定までのシーケンスを示した図である。

【図8】

本実施形態のバスリセットからノードID決定までのシーケンスを示した図である。

【図9】

本実施形態のバスリセットからノードID決定までのシーケンスを示した図で

ある。

【図 1 0】

本実施形態のネットワークの動作を示した図である。

【図 1 1】

本実施形態の C S R アーキテクチャの機能を示した図である。

【図 1 2】

本実施形態のシリアルバスに関するレジスタを示した図である。

【図 1 3】

本実施形態のシリアルバスのノード資源に関するレジスタを示した図である。

【図 1 4】

本実施形態のシリアルバスの Configuration ROM の最小形式を示した図である。

【図 1 5】

本実施形態のシリアルバスの Configuration ROM の一般形式を示した図である。

【図 1 6】

本実施形態のシリアルバスのバス使用要求を示した図である。

【図 1 7】

本実施形態のシリアルバスのバス使用許可を示した図である。

【図 1 8】

本実施形態のシリアルバスのアービトレーションの流れを示したフローチャートである。

【図 1 9】

本実施形態のシリアルバスのトランザクションレイアのサービスを示した図である。

【図 2 0】

本実施形態のシリアルバスのリンクレイアのサービスを示した図である。

【図 2 1】

本実施形態のアシンクロナス転送の遷移状態を示した図である。

【図 2 2】

本実施形態のアシクロナス転送のパケットフォーマットを示した図である。

【図 2 3】

本実施形態のアイソクロナス転送の遷移状態を示した図である。

【図 2 4】

本実施形態のアイソクロナス転送のパケットフォーマットを示した図である。

【図 2 5】

本実施形態のアイソクロナス転送のパケットフォーマットのフィールドの詳細を示した図である。

【図 2 6】

本実施形態のアシクロナス転送、アイソクロナス転送が混在した場合の遷移状態を示した図である。

【図 2 7】

本実施形態のインクジェットプリンタのシステム構成を示した図である。

【図 2 8】

本実施形態のインクジェットプリンタの 1 3 9 4 インターフェースブロックの構成を示した図である。

【図 2 9】

本実施形態の Configuration ROM 格納データの構成を示した図である。

【図 3 0】

本実施形態のインクジェットプリンタのアドレス空間を示した図である。

【図 3 1】

本実施形態のインクジェットプリンタの Configuration ROM 格納データのうち、ファンクションディレクトリの詳細を示した図である。

【図 3 2】

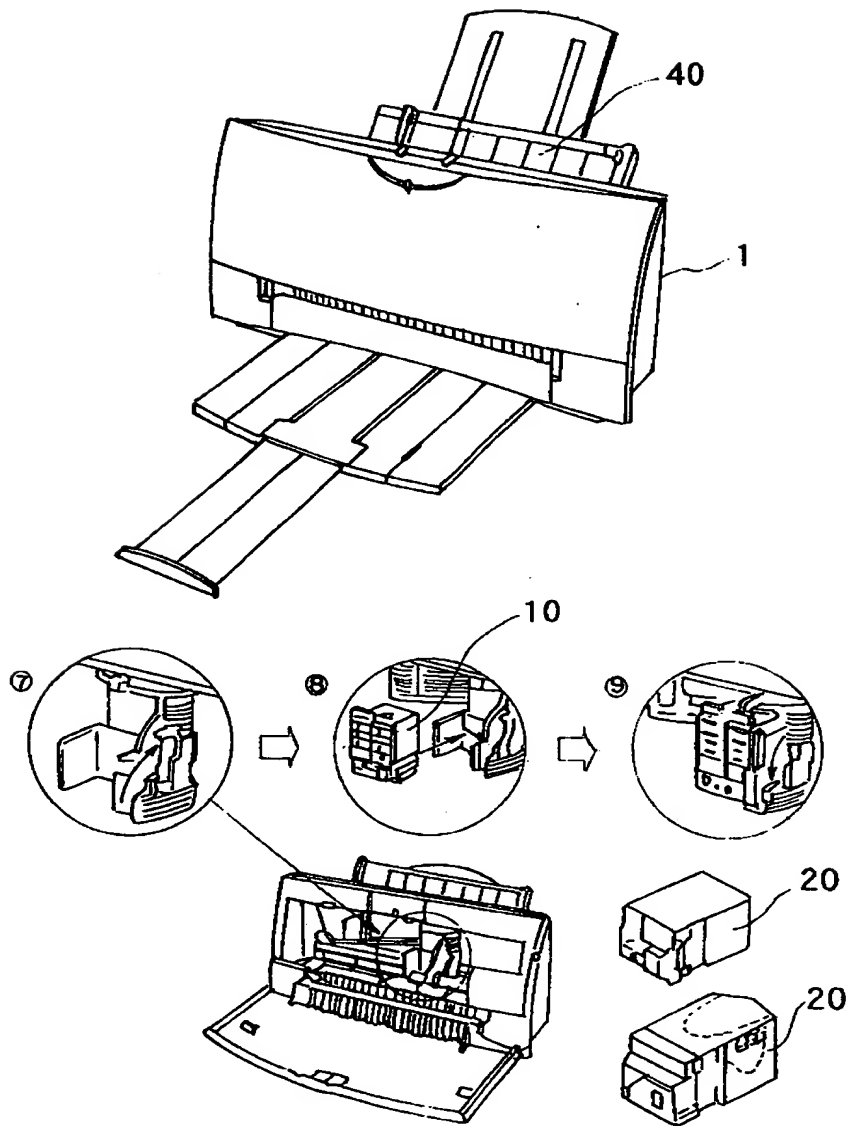
本実施形態のデバイスマップの表示例を示した図である。

【図 3 3】

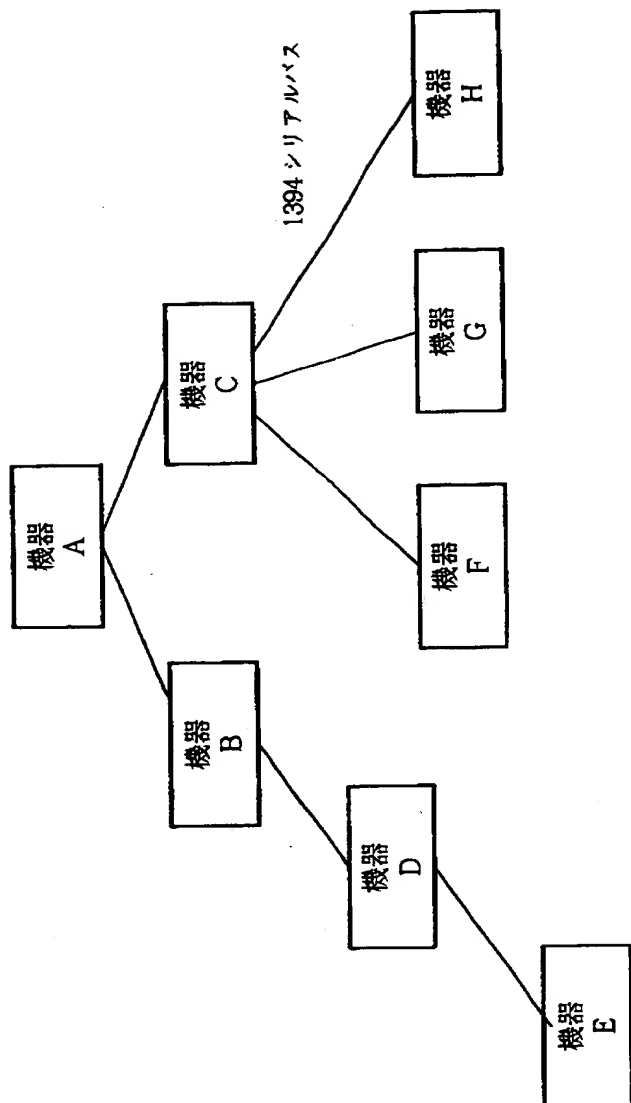
本実施形態のデバイスマップの表示手順を説明するフローチャートである。

【書類名】 図面

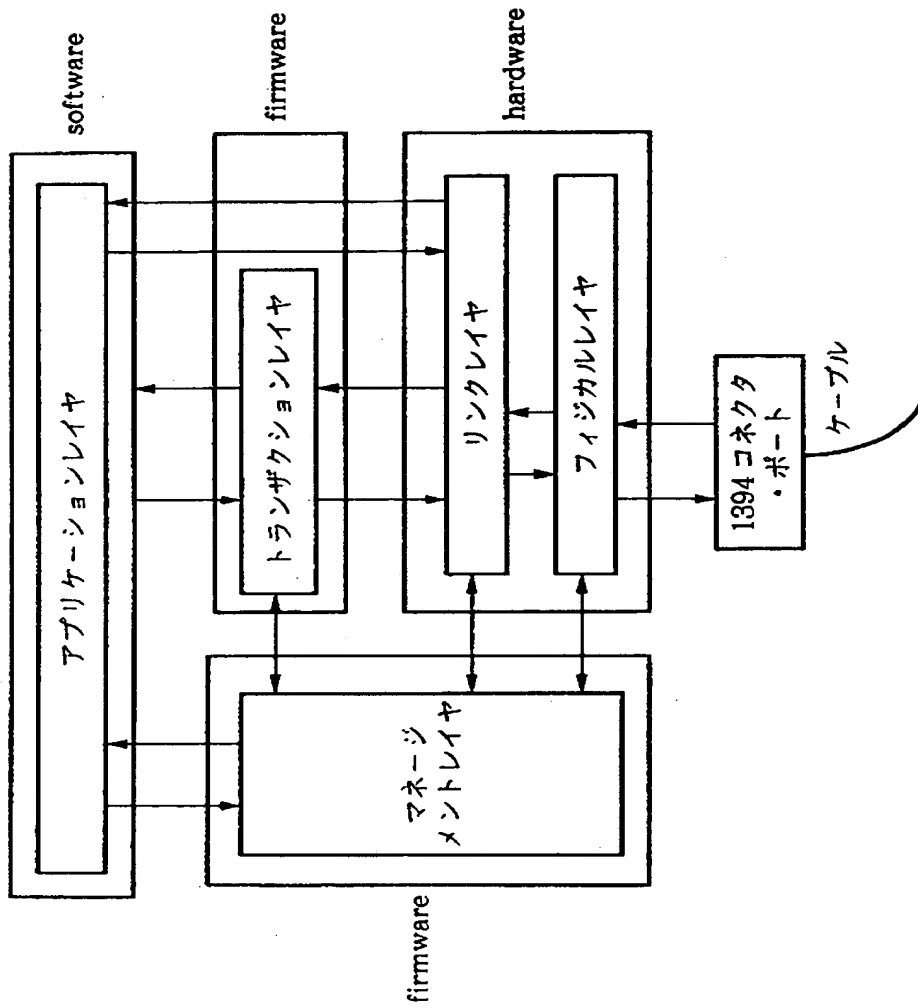
【図 1】



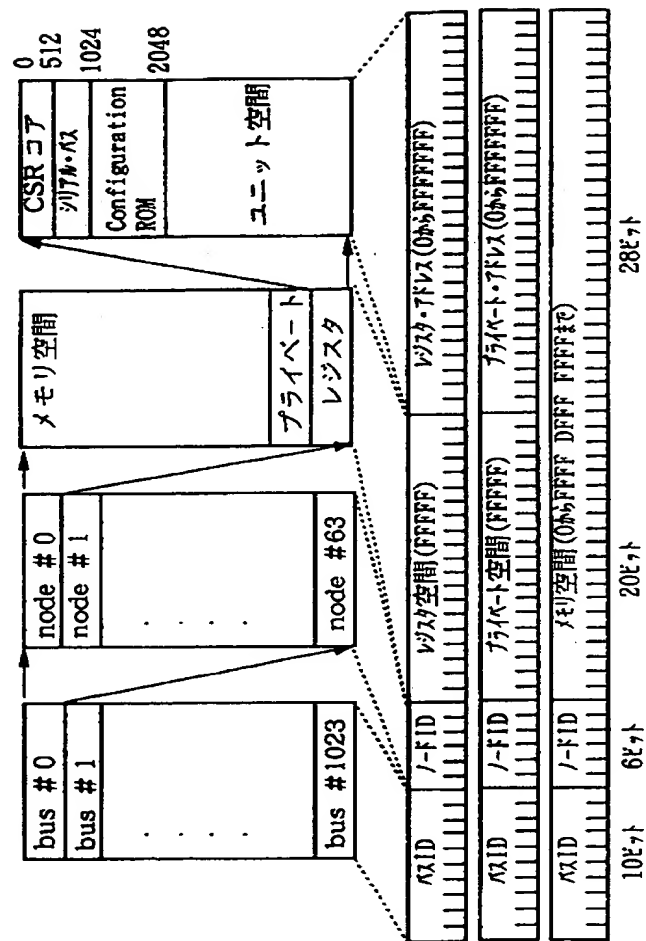
【図 2】



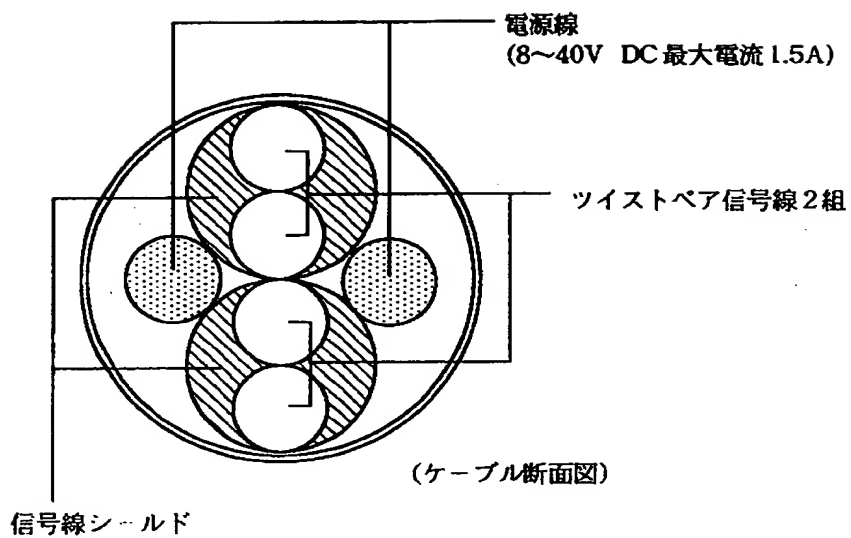
【図 3】



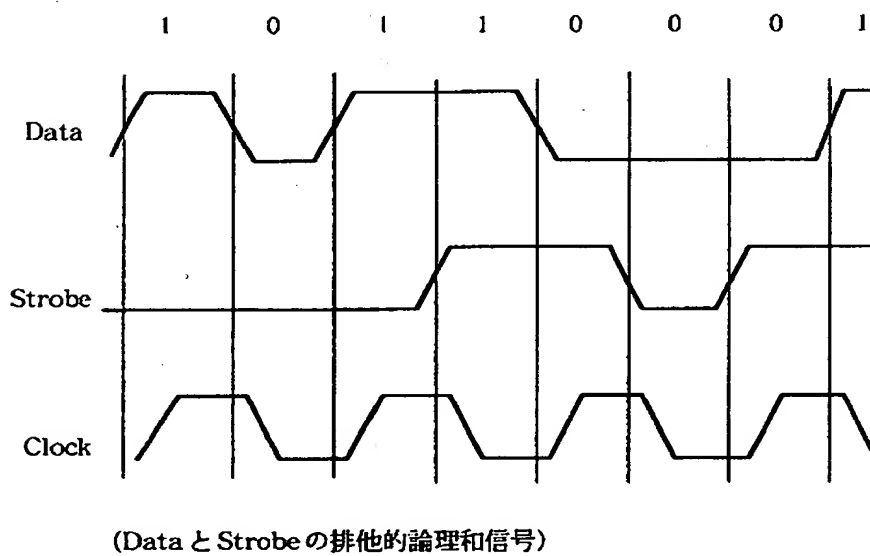
【図 4】



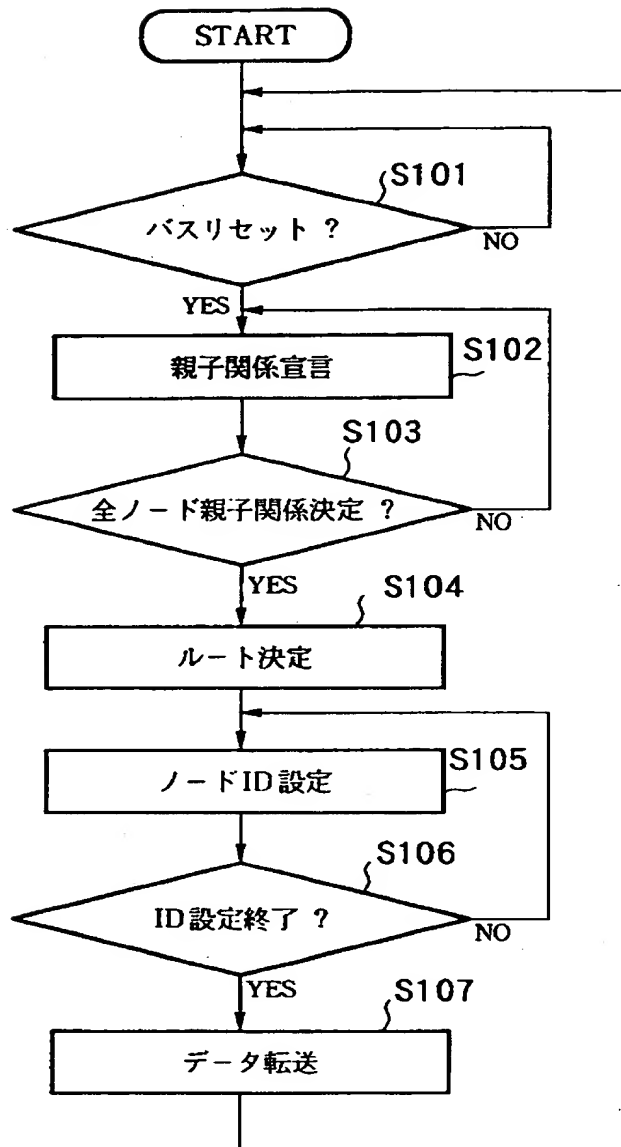
【図 5】



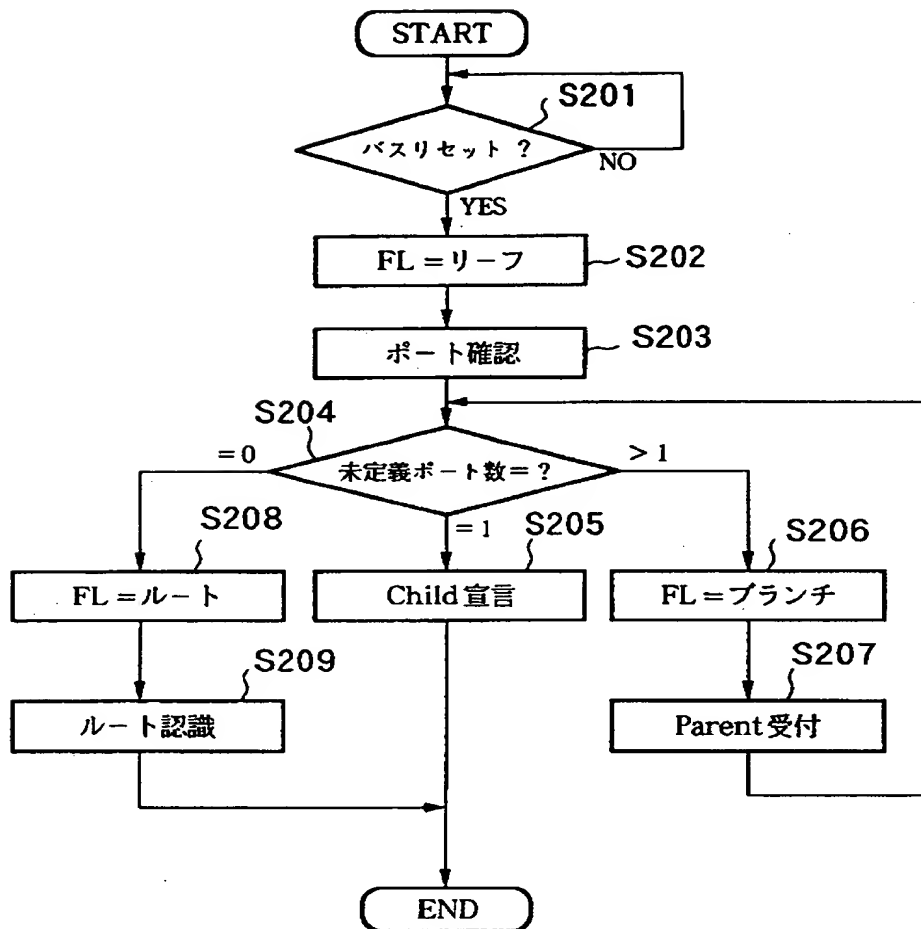
【図 6】



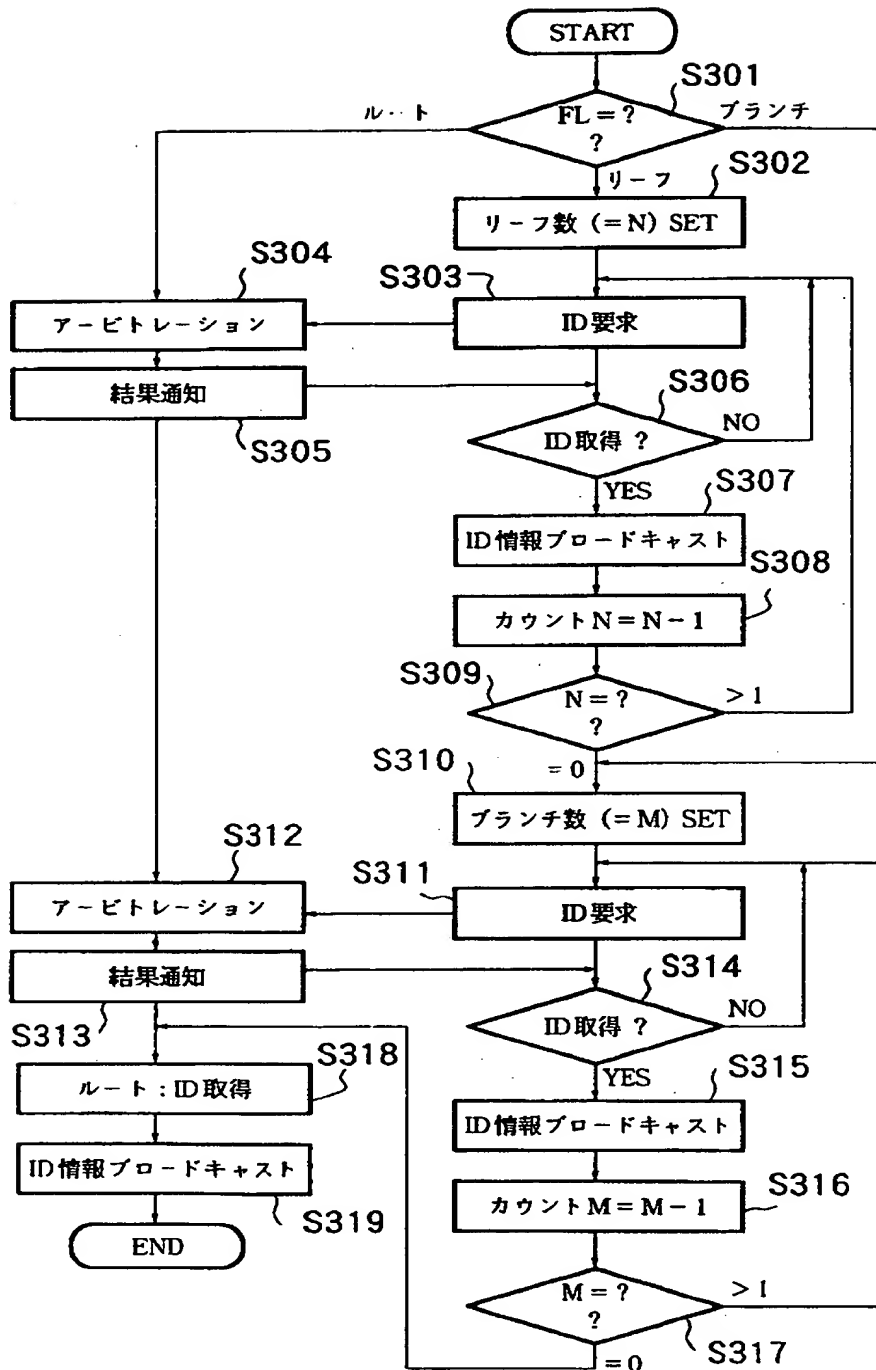
【図 7】



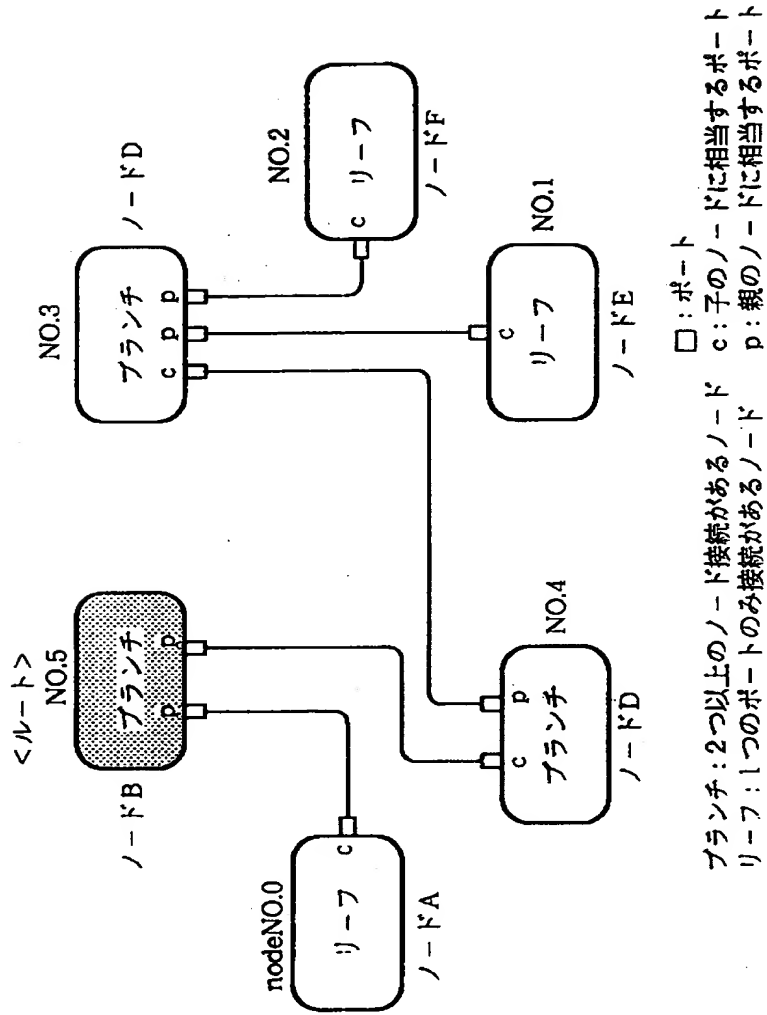
【図 8】



【図 9】



【図 1 0】



【図 11】

CSR コア・レジスタ

オフセット (16進数)	レジスタ名称	機能
000	STATE_CLEAR	状態と制御の情報
004	STATE_SET	STATE_CLEARの書き込み可否 を示す情報
008	NODE_IDS	バスID + ノードID
00C	RESET_START	この領域に対する書き込みで バスをリセット
010~014	INDIRECT_ADDRESS, INDIRECT_DATA	1Kより大きいROMをアクセス するためのレジスタ
018~01C	SPLIT_TIMEOUT	スプリット・トランザクション のタイムアウトを検出するタイマの値
020~02C	ARGUMENT, TEST_START, TEST_STATUS	診断用のレジスタ
030~04C	UNITS_BASE, UNITS_BOUND, MEMORY_BASE, MEMORY_BOUND	IEEE1394では、実装しない
050~054	INTERRUPT_TARGET, INTERRUPT_MASK	割り込み通知レジスタ
058~07C	CLOCK_VALUE, CLOCK_TICK_PERIOD, CLOCK_STROBE_ARRIVED, CLOCK_INFO	IEEE1394では、実装しない
080~0FC	MESSAGE_REQUEST, MESSAGE_RESPONSE	メッセージ通知レジスタ
100~17C		予約
180~1FC	ERROR_LOG_BUFFER	IEEE1394用に予約

【図 1 2】

シリアル・バス・レジスタ

オフセット (16進数)	レジスタ名称	機能
200	CYCLE_TIME	アイソクロナス転送のためのカウンタ
204	BUS_TIME	時間を同期するためのレジスタ
208	POWER_FAIL_IMMINENT	電源供給に関するレジスタ
20C	POWER_SOURCE	
210	BUSY_TIMEOUT	トランザクション層の再試行を制御
214 } 218		予約
21C	BUS_MANAGER_ID	バス・マネージャのノード転送
220	BANDWIDTH_AVAILABLE	アイソクロナス転送の帯域を管理
224 } 228	CHANNELS_AVAILABLE	アイソクロナス転送のチャネル番号を管理
22C	MAINT_CONTROL	診断用レジスタ
230	MAINT_UTILITY	
234 } 3FC		予約

【図 1 3】

シリアル・バス装置レジスタ

オフセット (16進数)	レジスタ名称	機能
800 └ FFC		予約
1000 └ 13FC	TOPOLOGY_MAP	シリアル・バスの構成情報
1400 └ 1FFC		予約
2000 └ 2FFC	SPEED_MAP	シリアル・バスの伝送速度の情報
3000 └ FFFC		予約

【図 1 4】

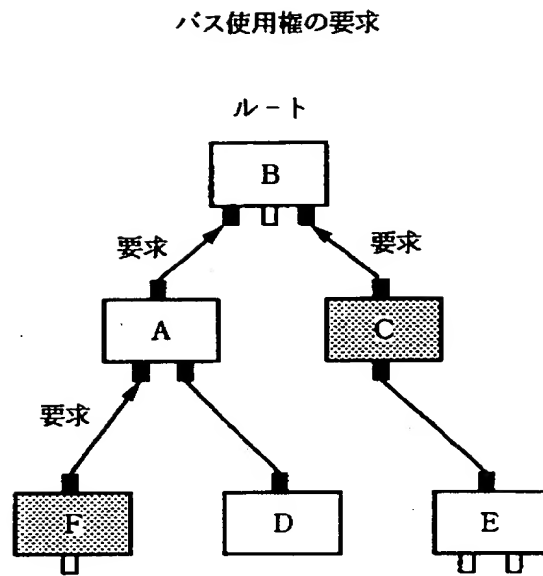
最小形式の Configuration ROM

01	ベンダID
----	-------

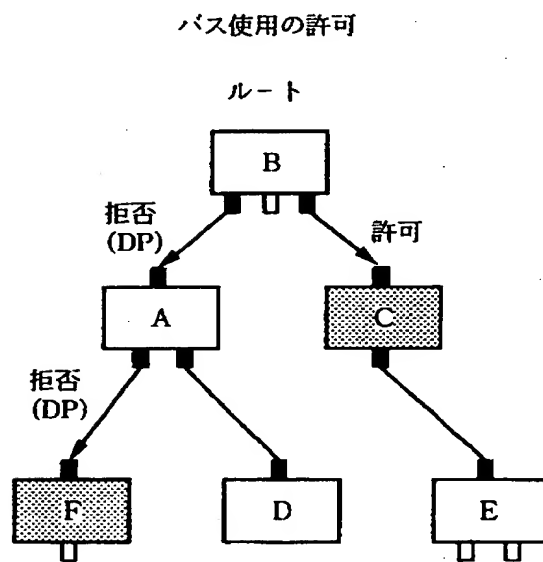
【図 1 5】

Bus Info Block Length	ROM Length	CRC
Bus Info Block		
Root Directory		
Key	Entry_value	
Key	Entry_value	
Node dependent info directory		
Unit directories		
Root & unit leaves		
Function Directory		
Vendor dependent information		
Key	Entry_value	

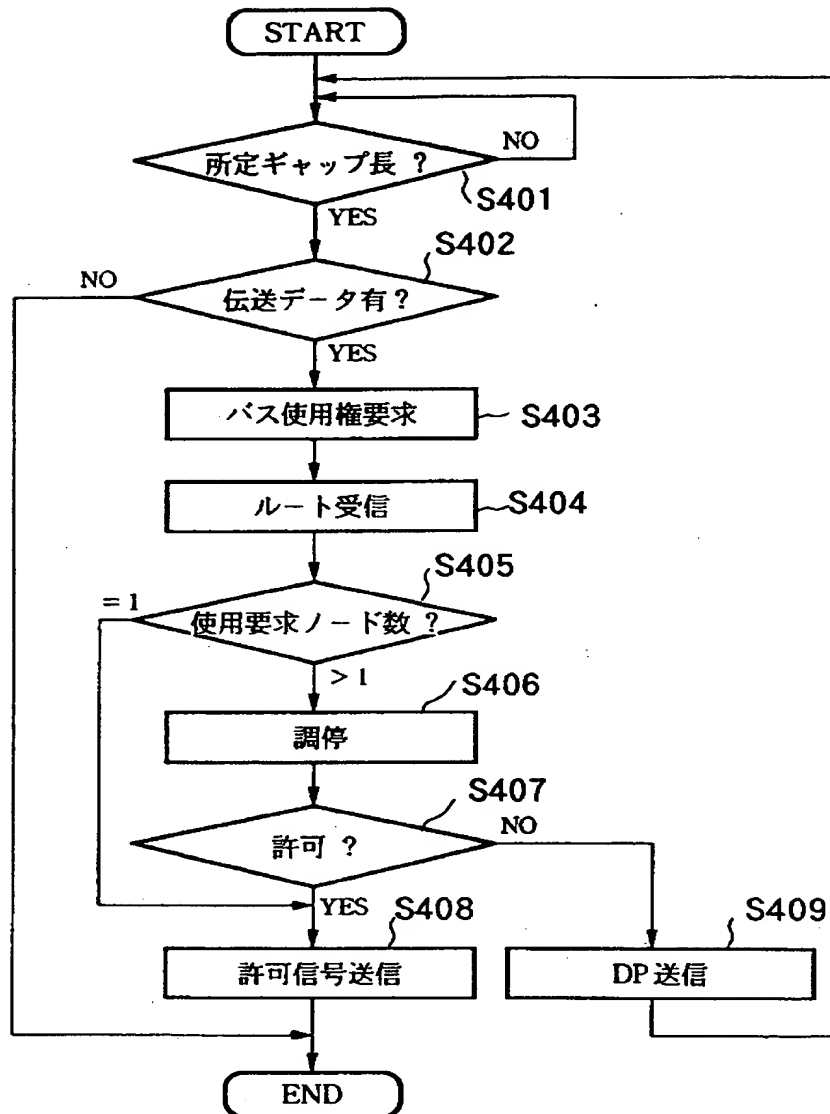
【図 16】



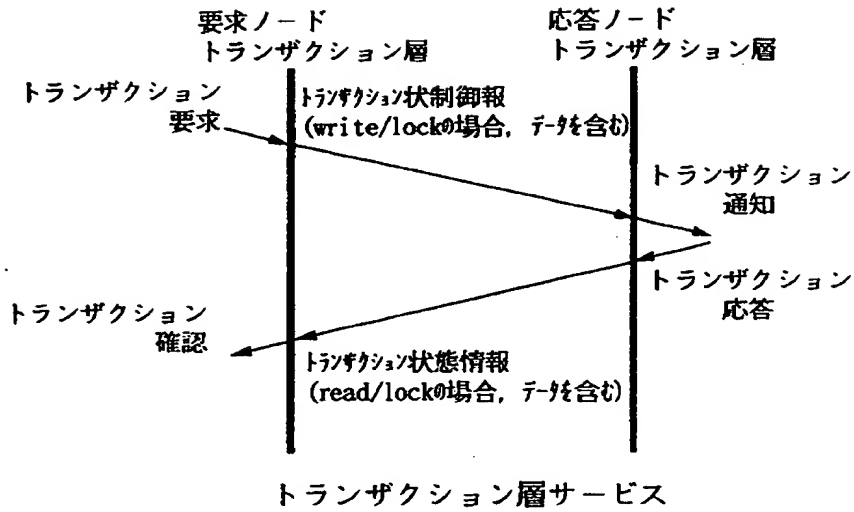
【図 17】



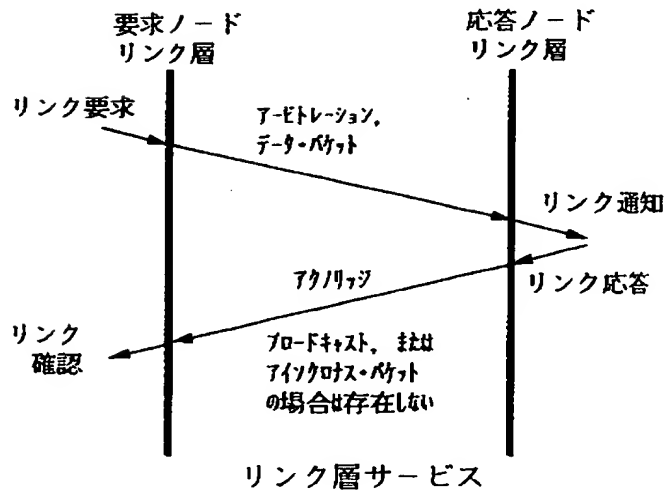
【図 18】



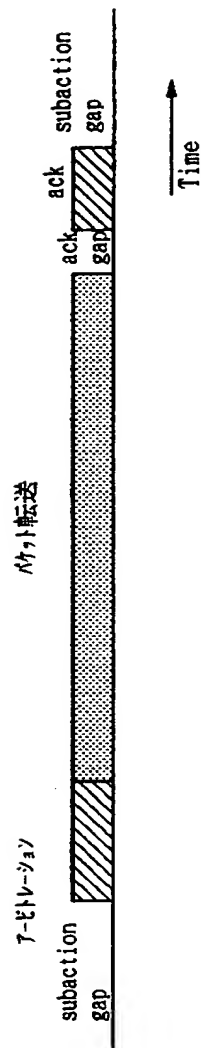
【図 19】



【図 20】



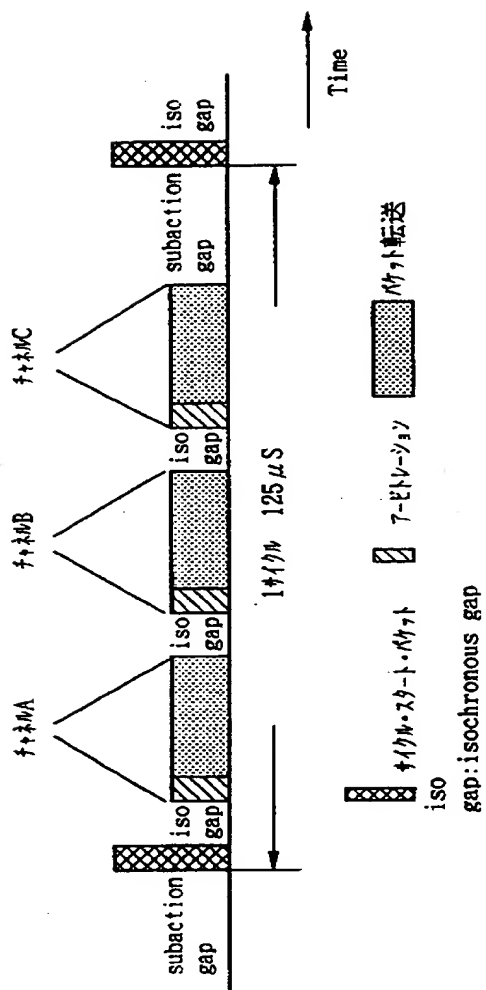
【図 2 1】



【図 2 2】

destination_ID	tl	rt	tcode	pn
source_ID				
destination_offset				
data_length	extended_tcode			
header_CRC				
data_field				
pad_field				
data_CRC				

【图 23】



【図 24】

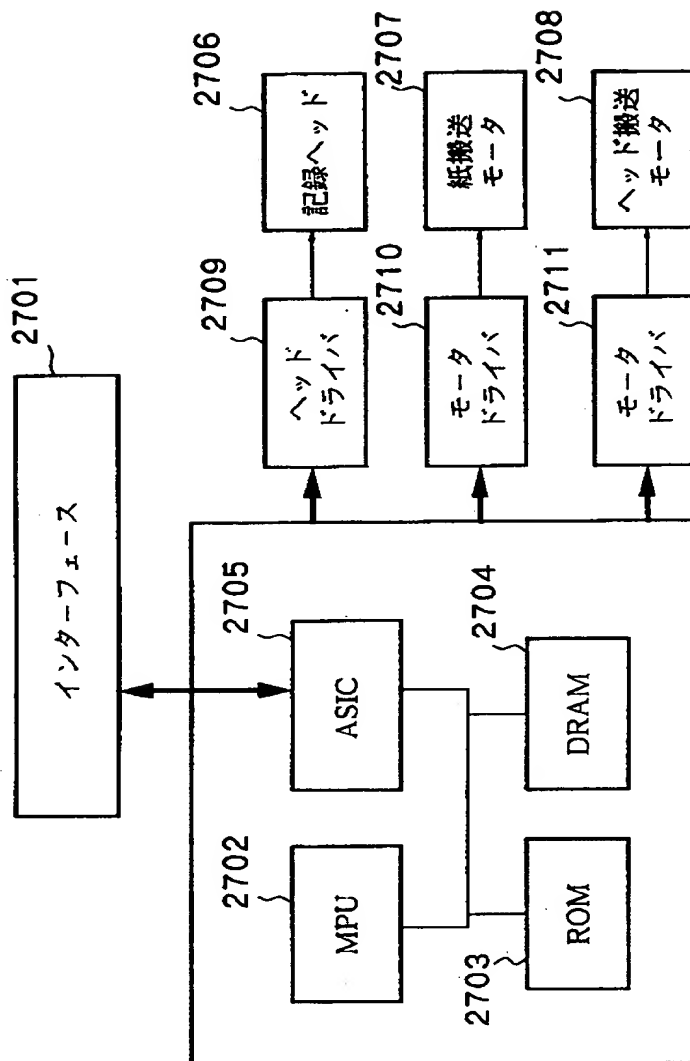
アイソクロナス・データの packets

data_length	tag	channel	tcode	sy
header_CRC				
data_field				
pad_field				
data_CRC				

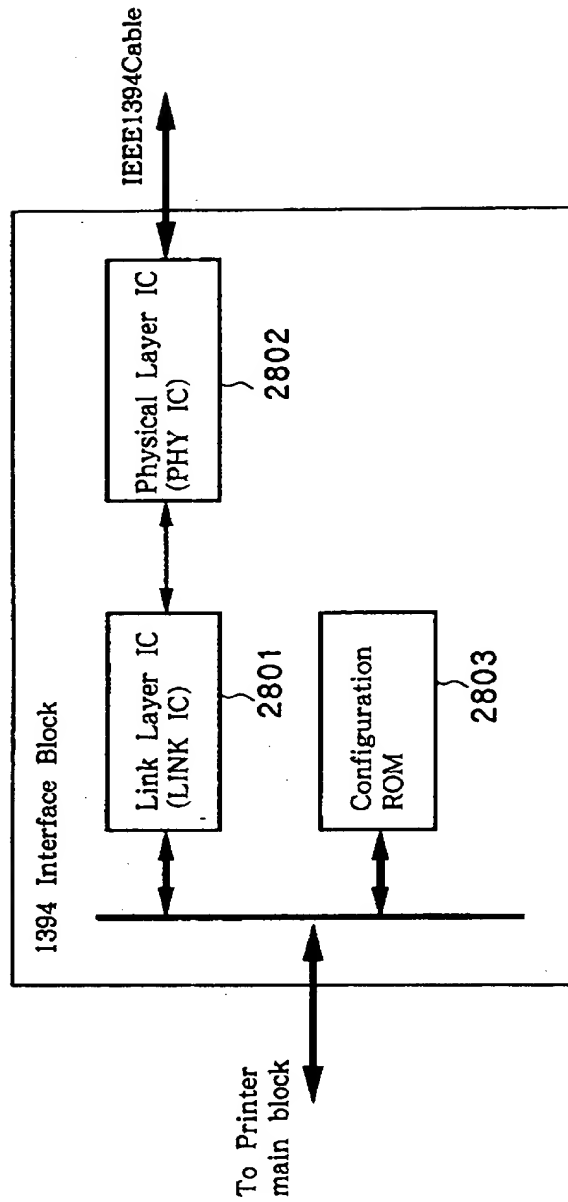
【図 2 5】

略称	名称	内容
destination_ID	destination identifier	着信先ノードのIDを示す（アシンクロナスのみ）
tl	transaction label	一連のトランザクションを示すためのラベル（アシンクロナスのみ）
rt	retry code	再送ステータスを示すコード（アシンクロナスのみ）
tcode	transacation code	パケットの種別を示すコード（アシンクロナスのみ）
pri	priority	優先順位（アシンクロナスのみ）
source_ID	source identifier	発信元ノード（アシンクロナスのみ）
destination_offset	destination memory address	着信先ノードのメモリ・アドレス（アシンクロナスのみ）
rcode	response code	応答ステータス（アシンクロナスのみ）
quadlet_data	quadlet (4bytes) data	4バイト長のデータ（アシンクロナスのみ）
data_length	length of data	data_fieldの長さ（pad bytesは除く）
extended_tcode	extended transaction code	拡張トランザクション・コード（アシンクロナスのみ）
chanel	isochronous identifier	アイソクロナス・パケットの識別を行う
sy	synchronization code	映像・音声などの同期に使われる（アイソクロナスのみ）
cycle_time_data	contents of the CYCLE_TIME register	サイクル・マスタ・ノードのサイクル・タイマ・レジスタの値（サイクル・パケットのみ）
data_field	data + pad bytes	データが格納される（アイソクロナスとアシンクロナス）
header_CRC	CRC for header field	ヘッダ部分に対するCRC
data_CRC	CRC for data field	データ部分に対するCRC
tag	tag label	アイソクロナス・パケットのフォーマット

【図 2 7】



【図 2 8】



【図 2 9】

Bus Info Block Length		ROM Length	CRC
Bus Info Block			
Root Directory			
Node dependent info directory			
Unit directories			
Function Directory	Function directory Length		CRC_16
	Key	Function_Class entry	
	Key	Function_Set Directory offset	
Function Set Directory	Function Set directory Length		CRC_16
	Key	Unit directory Offset entry	
	Key	Function_Info Directory offset	
Function Set directories			
Function Info Directory	Function Info directory Length		CRC_16
Vendor dependent information			

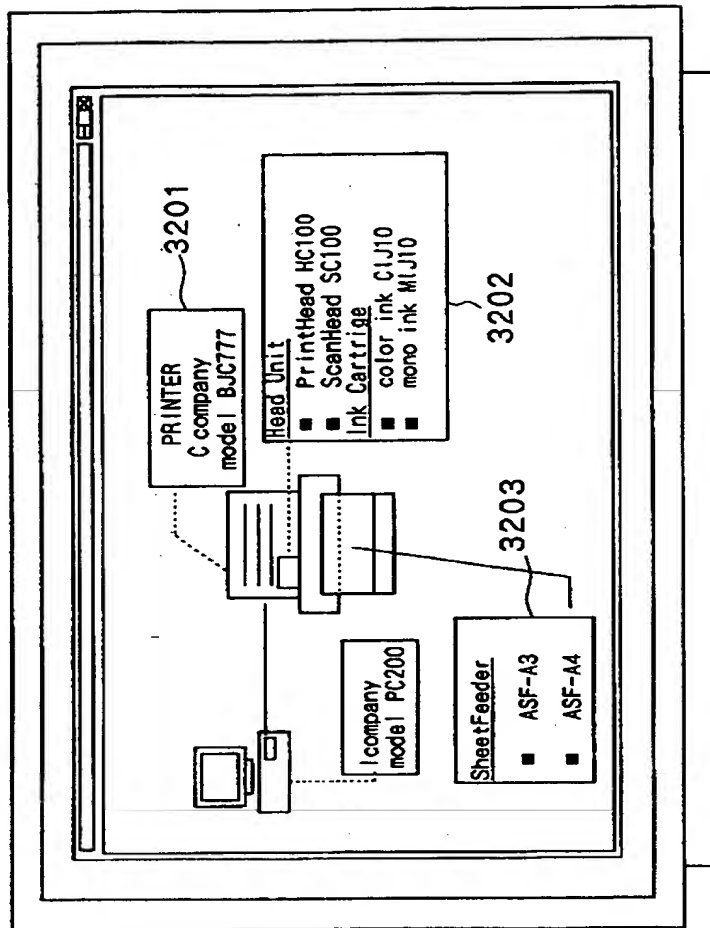
【図 3 0】

0000h	CSR Core Registers
0200h	Serial bus dependent Registers
0400h	Configuration ROM
0800h	
1000h	Control reg 1
	Control reg 2
	⋮
	Status reg 1

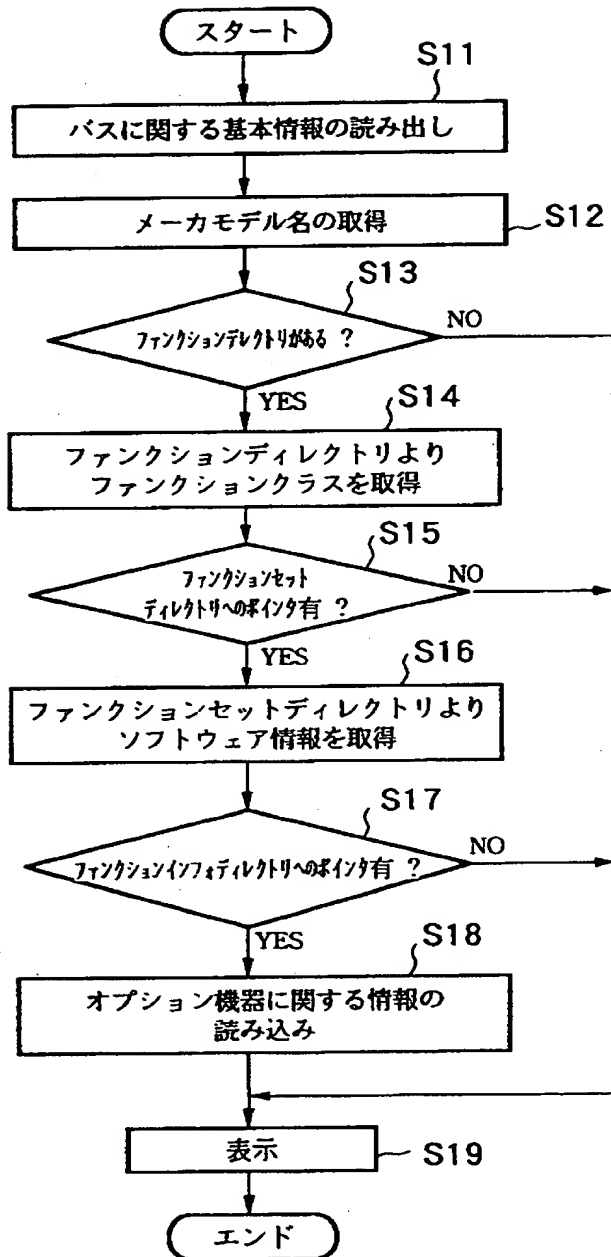
【図 3 1】

Bus Info Block Length		ROM Length	CRC
Bus Info Block			
Root Directory			
Node dependent info directory			
Unit directories			
Function Directory	Function directory Length		CRC_16
	18	"Printer"	
	19	Function_Set Directory offset	
Function Set Directory	Function Set directory Length		CRC_16
	11	Unit directory Offset entry	
	1A	Function_Info Directory Length	
Function Info Directory	Function Info directory Length		CRC_16
	01	HC100	
	02	SC100	
	01	CLJ10	
	02	MLJ10	
	02	ASF - A4	
	01	ASF - A3	
Vendor dependent information			

【図 3 2】



【図 33】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】装置に装着可能な機器に関する情報をユーザが容易に把握可能とする。

【解決手段】たとえば、IEEE 1394に準拠した通信バスによりプリンタとホストコンピュータが通信可能に接続される。プリンタのコンフィギュレーションROMには、当該装置に装着できる機器に関する情報が格納される。ホストコンピュータは、上記通信バスを介してコンフィギュレーションROMをアクセスし、ステップS13からS18の処理により、ファンクションインフォディレクトリの情報を取得する。ファンクションインフォディレクトリは当該プリンタに接続可能なオプション機器の情報が格納されている。ステップS19では、このファンクションインフォディレクトリより取得された情報に基づいて、当該プリンタに関する表示が行われる。

【選択図】 図33

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名 キヤノン株式会社